

UNIVERSITÉ D'ALGER
FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER
ANNÉE 1935 — N° 17

CONTRIBUTION A L'ETUDE
CRITIQUE ET EXPÉRIMENTALE
DE LA
RADIOPELVIMÉTRIE

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 22 Juin 1935

par

MADON JULES

NÉ LE 9 AVRIL 1908 A DELLYS (Alger)

JURY

MM. PORTES, <i>Professeur de Physique Médicale</i>	Président
GILLOT, <i>Professeur de Clinique Médicale et Hygiène Infantile</i>	Juges
LAFFONT, <i>Professeur de Clinique obstétricale et puériculture du premier âge</i>	
HOUEL, <i>Agrégé (Obstétrique)</i>	

CONTRIBUTION A L'ETUDE
CRITIQUE ET EXPÉRIMENTALE
DE LA
RADIOPELVIMÉTRIE

CONTRIBUTION A L'ETUDE
CRITIQUE ET EXPÉRIMENTALE
DE LA
RADIOPELVIMÉTRIE

THÈSE

pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le 22 Juin 1935

par

MADON JULES

NÉ LE 9 AVRIL 1908 A DELLYS (Alger)

JURY

MM. PORTES, <i>Professeur de Physique Médicale</i>	Président
GILLOT, <i>Professeur de Clinique Médicale et Hygiène Infantile</i>	Juges
LAFFONT, <i>Professeur de Clinique obstétricale et puériculture du premier âge</i>	
HOUEL, <i>Agrégé (Obstétrique)</i>	

UNIVERSITE D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE D'ALGER

DOYEN.	}	MM. LEBLANC (D. D. I. D)
DOYEN HONORAIRE.		HERAIL (D. I. D)
ASSESEUR.		PINOY (D. I. D)

PROFESSEURS

Clinique médicale	AUBRY (O. D. D. I. D)
Clinique gynécologique	CABANES (D. D. I. D)
Clinique chirurgicale	COSTANTINI (*. D. I. D)
Botanique et matière médicale	FOURMENT (A. D. O. O. *)
Clinique médicale et hygiène infantile	GILLOT (I. D)
Médecine légale	GIRAUD (O. D. D. I. D)
Clinique obstétricale et puériculture du premier âge	
Anatomie	LAFFONT (D. D. I. D)
Thérapeutique	LEBLANC (D. D. I. D)
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LEBON (D. D. A. D)
Chimie biologique et médicale	LOMBARD (*. D. I. D)
Pharmacie	MAILLARD (D. I. D)
Microbiologie et cryptogamie	MUSSO (I. D)
Pathologie générale et clinique psychiatrique	PINOY (*. I. D)
Physique médicale	POROT (I. D)
Anatomie pathologique	PORTES (D. D. I. D)
Clinique des maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées	POUJOL (D. I. D)
Parasitologie et zoologie médicale	
Physiologie	RAYNAUD (D. D. I. D)
Histologie et Embryologie	SENEVET (D. I. D)
Chimie générale, pharmaceutique et toxicologie	TOURNADE (O. D. D. I. D)
Clinique ophtalmologique	WEBER (D. D. I. D)
Hygiène, hydrologie et climatologie	WUNSCHENDORFF (I. D)
	N...
	N...

PROFESSEUR SANS CHAIRE

COURRIER (*. D. A. D) Agrégé.	Histologie.
------------------------------------	-------------

PROFESSEURS HONORAIRES

ARGAUD (D. D. I. D)	HERAIL (D. I. D)
---------------------	------------------

CHARGÉS DE COURS

Clinique d'oto-rhino-laryngologie	MM. ABOULKER (D. D. A. D)
---	---------------------------

AGRÉGÉS

Médecine	}	BENHAMOU (*. D. A. D)
Histologie		LACROIX (A. D)
Chirurgie	}	COURRIER (*. D. A. D)
Obstétrique		DUBOUCHER (I. D)
Anatomie pathologique		FERRARI (I. D)
Anatomie		MOGGI (*. A. D)
Chimie médicale		HOUEL (*. D. A. D)
Histoire naturelle pharmaceutique		MONTPELLIER (I. D)
Physiologie		RIBET (D. A. D)
		N...
		N...
		N...

AGRÉGÉ LIBRE

Physiologie	BATTEZ.
-------------------	---------

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.



A MA MERE ET A MON PERE

A MA SŒUR

A MON FRERE

A MON FRATERNEL AMI

LE DOCTEUR SERVAJEAN

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR PORTE

Professeur de physique médicale

à la Faculté d'Alger,

Chevalier de la Légion d'Honneur

Qu'il veuille bien recevoir la dédicace de cette thèse en témoignage de notre respectueuse reconnaissance. Nous le remercions particulièrement de l'affable bonté avec laquelle il nous a toujours aidé au cours de ce travail qu'il nous a fait l'honneur d'éclairer de son précieux savoir et de son expérience.

A NOS MAITRES ET JUGES

MONSIEUR LE DOCTEUR GILLOT

Professeur de clinique médicale

MONSIEUR LE DOCTEUR LAFFONT

Professeur de clinique obstétricale

et de puériculture du premier âge

Chevalier de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE DOCTEUR HOUEL

Professeur agrégé de la Faculté de Médecine

A NOS MAITRES DE LA FACULTE
DE MEDECINE ET DES HOPITAUX

*Qu'ils trouvent ici l'expression
de nos remerciements pour le pré-
cieux enseignement que nous en
avons reçu durant nos longues an-
nées d'études.*

A MES AMIS

J.-P. CASANOVA

J.-A. CASANOVA

JE DÉDIE CETTE THÈSE.

INTRODUCTION

Nous nous sommes proposé dans ce travail d'étudier les moyens radiométriques qui permettent la mensuration précise des diamètres du bassin de la femme et, éventuellement, de la tête fœtale.

Cette question n'est pas à l'ordre du jour.

La radiopelvimétrie a cependant suscité de nombreux travaux, mais les difficultés du problème, les solutions proposées peu satisfaisantes, ont fait tomber les espoirs nés à ses débuts.

Au lieu d'être l'examen nécessaire pour fixer à l'accoucheur sa ligne de conduite, elle n'est plus maintenant qu'un moyen accessoire. En France surtout, radiologistes et accoucheurs s'en détournent. Nous ne pensons pas qu'elle doive tomber en désuétude. Le problème a trop d'importance pour être négligé.

Si notre travail ne peut prétendre être une revue générale complète de la question nous serions néanmoins heureux de contribuer à lui redonner de l'actualité.

Nous étudierons successivement comment se pose le problème de la radiopelvimétrie, les méthodes préconisées, puis nous exposerons notre contribution à sa résolution.

HISTORIQUE

Les principes variés qui ont inspiré les multiples méthodes radiopelvimétriques ne permettent pas de faire un exposé chronologique détaillé de la question. Il y aurait, en effet, quelque confusion à citer à la suite des procédés différents.

Nous les avons groupés par genre dans un chapitre spécial. Nous ne ferons ici qu'un bref rappel des principaux auteurs et des dates qui ont marqué les étapes dans l'évolution de la radiopelvimétrie.

Les rayons X découverts par RÖNTGEN en 1895 furent utilisés pour la première fois en obstétrique par BAR, BARTHELEMY et OUDIN.

Les premières recherches radiologiques s'appliquèrent surtout au diagnostic de la grossesse et à celui de la présentation.

En 1896, VARNIER, le premier, applique les rayons X à la pelvimétrie ; en 1897, il présente au Congrès de Moscou sa méthode : *la pelvimétrie par comparaison*. FABRE, en 1899, par le *procédé du cadre*, vulgarise la radiométrie qui devient alors un moyen d'investigation clinique.

VARNIER, en 1900, présente un nouveau procédé : *la pelvimétrie à longue portée*.

Dès cette époque, de grands espoirs sont fondés sur la radiopelvimétrie. Les méthodes se multiplient, mais beaucoup sont dérivées des méthodes initiales, d'autres marquent une étape nouvelle dans la conception du problème : ainsi en 1901, CONTREMOULINS introduit la *pelvimétrie stéréoscopique par double projection*.

Au cours des années suivantes, en raison de l'intérêt que lui portent radiologistes et accoucheurs, le nombre des procédés ira croissant et nous citerons parmi les principaux travaux : ceux de DONNEZAN en 1900, sur la radiométrie métrique ; de FABRE, de PULFRISH et VON OREL en 1913, sur la stéréoscopie ; de GUILBERT en 1917 ; PORTES et BLANCHE en 1924, sur la double projection ; GAUILLARD en 1927, sur la stéréoscopie.

Actuellement les recherches sont moins nombreuses. Le problème de la radiopelvimétrie n'est plus au premier plan, bien qu'il n'ait pas été résolu, au gré des accoucheurs, d'une façon pleinement satisfaisante ; nous citons à titre de démonstration, l'opinion émise par VORON dans le traité d'obstétrique de BRINDEAU :

« Avec la radiographie, le problème de la détermination exacte des dimensions du bassin de la femme paraît résolu, en réalité, la question reste
« entière. »

CHAPITRE PREMIER

LE PROBLÈME

La radiopelvimétrie doit être le moyen permettant de mesurer, à l'aide d'une ou de deux images radiologiques d'un bassin quelconque, même vicié, la longueur des principaux diamètres obstétricaux.

Eventuellement, il pourra servir à déterminer la distance de points quelconques et même à mesurer, si les détails des images radiologiques en permettent l'identification, les diamètres de la tête fœtale.

Plusieurs méthodes ont tenté d'obtenir ces résultats.

Bien avant la naissance des rayons X, les accoucheurs ont voulu mesurer les diamètres de l'excavation pelvienne, la dystocie osseuse constituant environ les deux-tiers des difficultés rencontrées à l'accouchement.

Parmi tous les moyens préconisés nous retiendrons les deux principaux :

- La pelvimétrie externe,
- La pelvimétrie interne.

La place occupée par ces procédés en clinique

est très importante, alors que la radiopelvimétrie ne vient qu'au second plan. Certains vont jusqu'à la cantonner dans un simple rôle d'appoint ou de contrôle des deux autres. Cependant, même dans ses méthodes les moins parfaites la radiopelvimétrie leur est supérieure.

Pour mesurer tout l'intérêt qu'on doit lui porter, il nous suffit d'examiner la valeur des autres méthodes pelvimétriques.

La pelvimétrie externe de BAUDELLOCQUE, parce qu'il n'existe aucune relation constante entre les diamètres externes et les diamètres internes, ne sert en pratique qu'à déceler l'existence d'une viciation.

La pelvimétrie interne après avoir voulu mesurer tous les diamètres du D S a dû se limiter à la seule mensuration du diamètre promonto-sous-pubien, d'où la longueur du conjugué vrai ne se déduit que d'une façon variable suivant les auteurs.

Ainsi les méthodes consacrées par l'usage et journellement employées ne peuvent donner que de vagues renseignements. Seule l'exploration radiométrique a la possibilité de rendre compte d'une façon précise, des formes et des dimensions du bassin.

Suivant notre définition de la radiopelvimétrie, nous voyons que le problème dépend de 3 facteurs :

- 1 — Le bassin,
- 2 — La source de rayons X.
- 3 — L'image sur le film.

Nous allons étudier dans leurs principales caractéristiques ces trois facteurs :

I. - Le bassin

Ce n'est pas un rappel anatomique détaillé que nous voulons faire ici, mais envisager la question sous l'angle obstétrical et radiologique. Ce qui, dans le bassin intéresse avant tout l'accoucheur, c'est l'excavation pelvienne et surtout son orifice supérieur : le détroit supérieur. C'est ce contour qu'il faut radiographier et mesurer.

Formé en arrière par la saillie de l'angle sacro-vertébral ; en avant par le bord supérieur de la symphyse pubienne, il est constitué sur sa plus grande partie par le rebord des lignes innommées, arrondies et mousses dans la région moyenne, plus accusées aux extrémités et, en arrière, par le bord antérieur des ailerons sacrés.

Les principaux diamètres de ce contour sont : le promonto-pubien, les deux diamètres obliques, le diamètre transverse maximum et le transverse médian. Il est à noter que le diamètre antéro-postérieur, utile en obstétrique, (le promonto-pubien minimum allant du point le plus saillant du ménisque qui sépare la cinquième lombaire de la base du sacrum, au point le plus saillant de la symphyse pubienne), n'appartient pas entièrement à ce contour. A ces diamètres classiques il faut aussi ajouter pour pouvoir apprécier toute la valeur fonctionnelle du détroit supérieur les diamètres sacro-cotyloïdiens de VELPEAU.

Toutes ces formations anatomiques ne sont pas situées sur un même plan. Le plan passant par la symphyse et le promontoire laisse au-dessous de lui,

à deux centimètres, suivant TESTUT, les lignes innominées dans leur partie moyenne.

Ainsi ce qu'on appelle dans la pratique courante : « plan du détroit supérieur » ne correspond pas exactement à une réalité anatomique. Ceci pourrait s'expliquer en partie par les causes qui déterminent la formation du détroit supérieur.

Il faut, en effet, y considérer deux parties d'origine et de rôle différents :

La partie antérieure a un faisceau de travées de tissu spongieux dirigé vers la partie antérieure de la cavité cotyloïde, et qui s'appuie sur un épaissement du corps du pubis antagoniste du système de travées postérieures.

La partie postérieure, constituée par les travées osseuses condensées au niveau des lignes innominées, forme une voûte dont le sacrum est la clé qui supporte le poids du corps. Les deux points d'appui sur les fémurs tendraient à s'écarter l'un de l'autre si la mise en tension de la partie antérieure du détroit ne les maintenait pas.

Les parties antérieure et postérieure du détroit supérieur sont donc deux unités structurales différentes qui se modèlent indépendamment suivant les forces différentes qui les sollicitent. Il n'y a donc aucune raison pour qu'elles soient dans un même plan. Mlle ROMAIN, étudiant le bassin en vue d'applications radiométriques considère deux plans principaux :

1° Le plan des régions antérieures du détroit ou transverso-pubien qui comprend le bord supérieur du pubis, les lignes innominées jusqu'au voisinage des articulations sacro-iliaques et qui contient les deux diamètres transverses et les obliques.

2° L'autre plan : plan promonto-pubien qui passe par le bord supérieur du pubis en avant, et en arrière, par le promontoire, et qui comprend le diamètre pubien anatomique.

Les rapports de ces deux plans sont très variables. En effet, d'après l'auteur, en ne considérant que les dimensions données pour des bassins symétriques, on constate que la hauteur du promontoire au-dessus du plan transverso-pubien peut varier, dans les bassins normaux, de 19 m/m à 28 m/m soit 0,9 centimètre d'écart ; dans des bassins agrandis de 17 à 34 m/m ; enfin dans certains bassins aplatis l'écart peut atteindre 3 centimètres.

Dans un grand nombre de méthodes on se sert pour déterminer la position du détroit supérieur de repères extérieurs.

Ces repères sont : en avant la symphyse pubienne, les épines iliaques antérieures et supérieures (rarement utilisées) ; en arrière l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire. Or l'état transitionnel de cette vertèbre entre les formes lombaires et sacrées la prédispose aux anomalies (BENASSI). D'ailleurs son apophyse épineuse plus réduite que celles des autres lombaires n'est pas toujours visible ou perceptible, on ne peut en faire un repère certain.

Ce sont surtout les épines iliaques postérieures et supérieures qui servent de repère à la face dorsale. Mlle ROMAIN étudie la distance qui sépare les lignes d'affleurement des plans transverso-pubien et promonto-pubien sur la face postérieure du sacrum des épines iliaques postérieures et supérieures, pour déterminer l'existence de relations entre la position

du détroit supérieur et ces repères. L'auteur constate que ces distances sont sujettes à des variations très considérables.

En effet, pour des bassins normaux la distance du plan transverso-pubien aux épines iliaques postérieures et supérieures peut varier de 4 m/m à 14 m/m soit 1 cm. entre les limites extrêmes. Le plan promonto-pubien peut être distant de 3 cm. 8 à 6,2 centimètres.

Ces différences peuvent aller jusqu'à 7 centimètres dans certains bassins aplatis.

Il faut noter que malgré ces écarts, il n'y a que de très faibles différences entre les principaux diamètres. Si on n'envisage que des bassins normaux on peut conclure que le détroit supérieur ne peut être assimilé à un plan, qu'il faut le considérer comme constitué par deux plans au moins dont les rapports entre eux et avec les repères extérieurs sont trop variables pour qu'on puisse, d'un examen externe et par une règle fixe, en déduire les positions respectives.

Ces conclusions n'émanent pas seulement de la thèse de Mlle ROMAIN car nous pouvons citer encore le passage suivant de la tèse de M. HOUEL sur le quadrilatère obstétrical ou losange de MICHAELIS :

« Toute altération de la colonne vertébrale ou du
« bassin dans sa forme, ses dimensions, son incli-
« naison entraîne nécessairement une modification
« correspondante de la forme, des dimensions ou
« de l'inclinaison du quadrilatère obstétrical, mo-
« difications dont l'importance est en rapport di-

« rect avec la complexité ou l'amplitude de la pelvi
« viciation qui la détermine. » Si nous rappro-
chons ce paragraphe des statistiques établies par
l'auteur nous voyons que sur des bassins normaux
la longueur de la diagonale verticale oscille entre
les dimensions extrêmes de 10 à 15 centimètres, la
diagonale horizontale de 9 à 12 centimètres ; il peut
donc y avoir dans ces bassins 3 à 5 centimètres d'é-
cart pour l'une et l'autre correspondant à des varia-
tions non négligeables de la configuration interne.

S'il s'agit maintenant de bassins viciés et surtout
asymétriques tels que, par exemple, les bassins
coxalgiques, le manque de relations ne fera que
croître. C'est cependant là que surgiront les difficul-
tés obstétricales et qu'il faudra donner à l'accou-
cheur des dimensions très exactes.

Dans d'autres cas, il faudra apprécier et mesurer
certaines anomalies, telles que la présence de faux
promontoires, des lésions d'arthrite productive ou
encore la luxation d'une tête fémorale dans l'exca-
vation, qui rétrécissent le bassin.

Le reste de l'excavation qui ne peut cependant
être schématisé par des plans facilement repérables
devra aussi pouvoir être mesuré.

Enfin la connaissance des longueurs des diamè-
tres du détroit inférieur pourra être utile.

Celui-ci, constitué par le bord inférieur de la
symphyse pubienne, l'arcade pubienne, les ischions
et le coccyx est plus facilement accessible à l'explo-
ration externe et sa mensuration présente moins de
difficultés.

2. - La source de Rayons X

La source de rayons X, que nous n'envisageons ici qu'au point de vue physique, peut être considérée théoriquement et pratiquement comme une source ponctuelle émettant un cône de rayons X. Nous verrons que cette donnée n'est pas immuable et que ses propriétés géométriques peuvent être modifiées.

3. - Le film et l'image

Le film constitue le plan de projection où il faut obtenir les images lisibles des parties à mesurer. C'est alors qu'intervient la position à donner au sujet. Nous exposerons avec les méthodes qui les ont employées les différentes positions utilisées.

En considérant l'état respectif de chacun des facteurs du problème de la radiopelvimétrie, nous voyons qu'il en est un d'immuable quelle que soit la position qu'on puisse lui donner: c'est le bassin, volume inaccessible, sans relations constantes ou proportionnelles mesurables d'après ses formes et ses saillies osseuses perceptibles.

Les deux autres moyens physiques, susceptibles de modifications et de progrès techniques par leurs multiples conjugaisons permettent de proposer et d'apporter des solutions au problème posé. Pour être justes, ces solutions doivent tenir compte de toutes les données du premier facteur : le bassin.

CHAPITRE II

LES MÉTHODES RADIOPELVIMÉTRIQUES

Nous étudions dans ce chapitre les principales méthodes de radiopelvimétrie. Nous ne les présentons pas dans leur ordre chronologique, ni groupées en catégories par le moyen géométrique qui sert à déterminer les diamètres, car nous avons pensé qu'il était plus juste de les rassembler dans des groupes suivant la donnée anatomique qui leur sert de base.

Nous avons constitué trois groupes principaux :

- I — Aucune donnée anatomique,
- II — Le D.S. est déterminé par la position des repères extérieurs,
- III — Applicables à tous les bassins.

Les deux premiers groupes ne comprennent que des méthodes utilisant une seule image radiographique du bassin. Les éléments en sont : la position relative du bassin par rapport au film et à la source ; le système qui, subissant les mêmes déformations que le détroit supérieur, permettra d'en calculer les diamètres. Toutes ces méthodes ne satisfont pas à la définition que nous avons donnée de la radiopelvimétrie.

I. - Méthodes sans données anatomiques

Pelvimétrie par comparaison

Imaginée par VARNIER en 1897, et appliquée à la clinique BAUDELLOCQUE, elle fut le premier essai de radiopelvimétrie.

VARNIER plaçait la femme en décubitus dorsal, l'ampoule à 50 cm. centrée sur le milieu de la ligne réunissant les deux épines iliaques antérieures et supérieures. Cette position ne permet pas d'obtenir un contour net du promontoire. Si, en effet, la région pubienne et la partie antérieure des lignes innominées sont faciles à identifier, le relief des ailerons sacrés et du promontoire n'est mis en évidence par aucun détail du dessin car, à ce niveau, seule la face postérieure du sacrum plus près de la plaque que la face antérieure, apparaît nettement dessinée.

VARNIER comparait la radiographie ainsi obtenue, avec une série de silhouettes-étalons établies d'après des bassins de dimensions connues et en se plaçant toujours dans les mêmes conditions. Il prétendait obtenir les mesures approximatives des diamètres du détroit supérieur et même mesurer directement avec une erreur de 2 à 3 m/m certaines distances

comme la distance des épines iliaques postérieures et supérieures, la largeur du sacrum, la distance de la crête épineuse lombo sacrée aux épines iliaques postérieures et supérieures, la distance du milieu du promontoire aux symphyses sacro iliaques.

Pour pouvoir, avec cette méthode, obtenir quelque exactitude, il eût fallu : se placer toujours dans les mêmes conditions, ce qui est impossible, l'embonpoint du sujet faisant varier la distance qui sépare les repères osseux de la plaque ; comparer des bassins absolument semblables, c'est-à-dire constituer une série de bassins-étalons variés à l'infini ; enfin, trouver dans cette série le bassin exactement identique à celui qu'on veut mesurer, alors qu'on ignore ses caractéristiques et malgré les déformations dues à une radiographie à 50 cm.

La mesure directe n'est guère possible que pour les distances très près de la plaque dans toute leur longueur. Pour les autres, comme l'a montré MULHERHEIM les déformations sont trop importantes. Cette méthode n'a plus qu'un intérêt historique, et seul MAC KENZIE en 1918 l'a utilisée avec de légères modifications dans la mesure des bassins rétrécis.

Pelvimétrie trigonométrique

Pour calculer le diamètre promonto-pubien LEVY et THUMIN se sont servis d'une simple formule trigonométrique établie une fois pour toutes sur des bassins secs.

La cathode est centrée à 50 cm. au-dessus du sommet de la symphyse, le promonto-pubien minimum fait avec la plaque un angle qu'on mesure et on applique la formule :

$$x = a \frac{50 - 7}{50 \cos \varphi}$$

ou x : est le diamètre promonto pubien

a : la longueur du promonto-pubien sur la radiographie

50 : la distance de la cathode à la plaque

7 : la distance du promontoire à la plaque

φ : l'angle du promonto-pubien et de la plaque.

Les auteurs pensaient aussi calculer le diamètre transverse du détroit inférieur en retranchant 1/10^e de la longueur lue sur la radiographie et le diamètre transverse du détroit supérieur à l'aide d'une formule plus compliquée.

L'emploi de constantes telles que la distance du promontoire à la plaque n'est pas justifiée, enfin la mesure de l'angle φ est pratiquement impossible.

II. - Le détroit supérieur est déterminé par les repères extérieurs

Dans ce groupe qui compte le plus grand nombre de méthodes, tous les auteurs, quel que soit le procédé utilisé, déterminent dans un premier examen, la position du détroit supérieur d'après celle des saillies osseuses du bassin.

Ils postulent donc à priori l'existence de relations constantes. Ce que nous avons dit de la variabilité des éléments constitutifs du détroit supérieur et de leur correspondance avec les repères osseux montre l'arbitraire de cette détermination et les possibilités d'erreur qui en résultent. Si, néanmoins, sur des bassins normaux on arrive à obtenir des mesures assez exactes, on ne peut guère étendre le champ d'action de ces méthodes. Le but principal de la radiopelvimétrie est perdu de vue. Hors du détroit supérieur, il n'est pas de diamètre mesurable. Le domaine des bassins viciés, le plus intéressant en clinique, reste fermé, l'exploration externe ne fournissant qu'une première approximation insuffisante pour une mensuration exacte.

Enfin, dans toutes ces méthodes, il nous paraît illogique de subordonner la radiographie à un procédé d'exploration externe qui, tel un aveugle, cherche

à tâtons le détroit supérieur pour le désigner aux rayons X, unique moyen d'investigation interne.

Dans ce groupe, tous les auteurs ne considèrent pas le détroit supérieur comme étant constitué de la même façon. Pour les uns il est assimilé à un plan, pour les autres il est formé de deux plans. Les méthodes peuvent donc être subdivisées en deux catégories :

- 1) — Le détroit supérieur est assimilé à 1 plan,
 - 2) — Le détroit supérieur est constitué par 2 plans.
-

I. - Le détroit supérieur est assimilé à un plan

La détermination du détroit supérieur, avec tout ce que ce geste comporte d'incertitude, se complique dans ces méthodes d'une erreur volontaire ; en effet, considérer le détroit supérieur comme une figure plane c'est rapporter, sur l'image radiographique, au même système de comparaison, le diamètre promonto-pubien et le diamètre transverse. Nous savons cependant que ceux-ci ne sont pas dans un même plan, que leurs déformations par la divergence des rayons X sont de valeur différentes et ne peuvent être comparées (1).

Méthode de FABRE :

Première méthode ayant donné des résultats appréciables, elle se place maintenant dans la catégorie suivante où nous l'étudierons.

Méthode de BOUCHACOURT :

Ce procédé basé sur les propriétés des figures homologues de CHASLES nécessite une ceinture munie de distance en distance de repères métalliques entourant le bassin dans le plan du détroit supérieur.

(1) Au cours de l'exposé de ces méthodes, pour conserver les expressions des auteurs, nous emploierons le terme, *Plan du détroit supérieur*, sans lui accorder une signification géométrique.

On place le cliché sur un plan qui porte la ceinture dans la position et la forme qu'elle avait et on rabat sur le cliché. Il faut construire une épreuve compliquée.

Cette méthode ne peut être juste que si le plan est parallèle à la plaque. Sa complexité l'a rendue ni pratique ni exacte et ce procédé a été abandonné même par son auteur.

Pelvimétrie par homothétie :

Consistant à obtenir une image du détroit supérieur, semblable, simplement agrandie par la divergence des rayons X. Pour arriver à ce résultat, il suffit de placer le plan du détroit, parallèlement à la plaque.

Ces méthodes comportent deux temps principaux :

- La détermination du détroit supérieur,
- L'établissement du parallélisme.

Nous avons discuté la possibilité du premier geste. Le deuxième en dérive directement et est sujet aux mêmes erreurs.

ALBERT, en 1897, chercha le premier à obtenir le parallélisme entre le détroit supérieur et la plaque en mettant le sujet en position demi assise, le dos incliné à 60°. Dans cette position, l'ombre du sacrum est diminuée en grande partie et le contour du détroit se projette nettement. Le parallélisme est vérifié à l'aide d'un compas dont une branche correspond au pubis, l'autre à l'apophyse épineuse de la cinquième lombaire. Pour avoir les dimensions

des diamètres on multiplie les dimensions lues sur le film par un coefficient variable suivant la hauteur du pubis et de la source au-dessus de la plaque.

DRUNER, en 1906, remplace ce calcul par la construction d'un réseau mesurateur, obtenu par la projection d'un carré de 1 m/m de côté, parallèle à la plaque et dans le plan du détroit supérieur.

WURCHMIDT et KATZ SALOW, en 1916, toujours avec le même procédé emploient des réseaux mesurateurs plus compliqués.

Depuis 1927, HERBERT THOMS aux Etats-Unis, utilise comme réseau une plaque de plomb perforée tous les centimètres. On radiographie le détroit supérieur ; on substitue à celui-ci la plaque perforée que l'on projette en surimpression sur le même film. On obtient une radiographie centimétrée. Mais, si une erreur est commise dans cette opération de substitution, les longueurs lues ne peuvent plus être comparées à la trame centimétrée car les diamètres du détroit et la plaque de plomb ont subi des agrandissements différents. On obtient des diamètres plus petits ou plus grands suivant que la plaque de plomb a été placée au-dessus ou au-dessous du plan du détroit supérieur.

Certains auteurs américains prétendent mesurer avec cette méthode les dimensions de la tête fœtale, en la repérant par la palpation et en marquant sa position par des repaires accolés sur la peau de l'abdomen maternel. Cette méthode est plus théorique que pratique, car s'il est déjà malaisé de palper la tête fœtale, d'apprécier la direction de ses dia-

mètres, il est illusoire de vouloir fixer cette direction par des repères adhérents à la peau, mobiles suivant la position du sujet et l'état de contraction des muscles sous-jacents.

Pelvimétrie à longue portée (Téléradiographie)

En éloignant l'ampoule suivant la normale au film, l'incidence des rayons X va en croissant et se rapproche de plus en plus de la normale. On tend à substituer à la projection conique du détroit supérieur une projection cylindrique. On atténue les déformations causées par la divergence des rayons X mais on ne les supprime pas.

VARNIER, en 1900, propose le premier cette méthode. Il plaçait l'ampoule à 2 m. 50 et le sujet à radiographier en décubitus dorsal. Il ne tenait pas compte de l'obliquité du plan du détroit supérieur par rapport à celui de la plaque. Il introduisait ainsi dans la mesure une erreur plus grande que celle qui est due à la divergence des rayons. A cette époque d'ailleurs cette méthode ne put avoir aucune utilisation pratique car la pose nécessaire pour obtenir un cliché était beaucoup trop longue. Malgré cette difficulté, VARNIER essaya de faire des radiographies à 5 mètres et même jusqu'à 25 mètres sur bassin sec avec 20 minutes de pose.

En 1917, HEYNEMAN et MARTIS opèrent à 2 m. 60, ils introduisent une modification heureuse en plaçant la femme en position demi-assise d'ALBERT.

WEBER, en 1922, place dans le plan du détroit supérieur, parallèlement à la plaque, un carré de 1 m/m de côté pour établir un réseau mensurateur.

VIALLET et Mlle CLAUSSE à la clinique obstétricale du Professeur LAFFONT ont pratiqué cette méthode : la femme est placée en position demi-assise à l'aide d'une chaise dont le dossier peut avoir une inclinaison variable ; on amène le promontoire à la même hauteur que la symphyse pubienne. Les diamètres du détroit supérieur sont portés avec un léger agrandissement. On peut les réduire à leur grandeur réelle soit par le calcul soit encore comme le fait VIALLET avec le procédé de THOMS que nous avons déjà cité.

Nous avons aussi pratiqué cette méthode et nous avons pu constater que, chez certaines femmes un peu volumineuses, même en employant des tubes assez puissants, on n'obtenait que très difficilement le contour du détroit supérieur, et que surtout dans le cas de bassins viciés aucune directive anatomique ne permettait de placer convenablement le bassin.

Méthode de THOMS et LEROUQUIER :

Utilisée simultanément par THOMS et LEROUQUIER, elle consiste à mettre la femme en décubitus dorsal pour l'un, en position demi-couchée pour l'autre. On opère ensuite comme dans la première méthode de THOMS.

2. - Le détroit supérieur est considéré comme constitué par deux plans

Méthode de FABRE (ou radiopelvimétrie métrique) :

Présentée le 8 Juin 1899 à la Société de Chirurgie de Lyon par le Professeur FOCHIER, étudiée par DONNEZAN en 1906, FABRE, WILLIAM en 1913, HARET en 1920, après avoir subi plusieurs modifications, elle est restée en France la méthode classique de radiopelvimétrie. Aux débuts de cette méthode, le détroit supérieur était considéré comme un plan. On plaçait dans ce plan un cadre formé de quatre règles métalliques dentelées de centimètre en centimètre. Ce cadre subissait du fait de la divergence des rayons X une déformation identique à celle que subissait le plan du détroit supérieur avec lequel il était confondu.

Sur l'épreuve on réunissait par des lignes les sommets des dents correspondantes, on obtenait ainsi un quadrillage, image déformée du réseau centimétrique virtuel amorcé par les dents du cadre métallique.

Sur une feuille portant un réseau centimétrique régulier, on reconstruisait la courbe du détroit supérieur avec ses dimensions réelles.

Mais très vite, FABRE s'apercevant que le simple cadre ne répondait pas à la constitution anatomique du bassin, modifia son procédé.

Ramenant la conformation du détroit supérieur à

deux plans : l'un promonto-pubien contenant le conjugué vrai ; l'autre le transverso-pubien contenant le diamètre transverse, il remplaça le cadre simple par un cadre double.

L'un des cadres formé de quatre règles métalliques portant des dents tous les centimètres est placé dans le plan transverso-pubien. L'autre cadre constitué par la règle antérieure du premier, par deux règles métalliques dentées, mobiles dans deux plans perpendiculaires à la première, enfin par une règle de bois réunissant les deux règles latérales, est placé dans le plan du diamètre promonto-pubien.

Ultérieurement, les règles métalliques latérales du premier cadre, furent remplacées par des règles de bois pour éviter, sur le cliché, la confusion des règles latérales des deux cadres.

HARET a encore simplifié le cadre : une règle pubienne antérieure, deux règles latérales munies de dents métalliques, une règle de bois, constituent un premier plan qu'on fait coïncider avec le plan du promonto-pubien. Une cinquième règle dentée, articulée sur les deux règles latérales et parallèle à la règle pubienne détermine avec celle-ci un deuxième plan qu'on fait coïncider avec le transverso pubien.

Quel que soit le cadre utilisé, la technique est la même. Elle consiste essentiellement à placer les deux cadres en concordance avec les deux plans du bassin, à mettre la femme dans une position convenable pour avoir une bonne radiographie du détroit supérieur, enfin, à mesurer les diamètres.

Nous allons suivre ces principaux actes : la femme est en décubitus dorsal. Pour placer la règle pubienne, on repère pour DONNEZAN le bord supérieur, pour HARET l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen de la symphyse et à la règle on trace sur la face antérieur des cuisses, un trait horizontal passant par ce point.

La femme est couchée en décubitus ventral et grâce au trait fait précédemment on met en place la règle pubienne.

Pour placer la règle postérieure du premier cadre, les avis diffèrent. Les uns la placent à environ un centimètre au-dessus des épines iliaques postérieures et supérieures, d'autres au niveau de l'apophyse épineuse de la cinquième vertèbre lombaire. Pour FABRE, il faut la placer à 3, 4 ou 6 centimètres au-dessus d'une ligne horizontale qui passe par les fossettes latérales du losange de Michaelis suivant que le promontoire a été constaté bas, normal ou élevé, par le toucher vaginal.

La règle postérieure du deuxième cadre est placée au niveau des épines iliaques postérieures et supérieures.

La position choisie par FABRE est une des meilleures. La femme est, en effet, en décubitus ventral, la cathode située en arrière du pubis à 20 cent. et à 50 cent. de haut est à peu près située sur l'axe du détroit supérieur. On obtient ainsi, sans avoir de trop grandes épaisseurs à traverser un contour net du détroit supérieur et surtout une bonne image du promontoire.

Pour mesurer les diamètres sur le cliché on emploie le procédé courant de la mise au carreau.

DONNEZAN avec cette méthode aurait obtenu dans la mesure des diamètres transverses des erreurs de 3 m/m.

Nous avons formulé déjà nos critiques sur le principe même de ces méthodes, nous ne les reprendrons pas à propos de la méthode de FABRE, mais nous ferons remarquer que la détermination des repères est assez vague. Et, si avec DONNEZAN on prend comme repère antérieur le bord supérieur du pubis, on mesure le promonto-pubien anatomique; si on prend l'union du tiers supérieur avec le tiers moyen on place le cadre dans le plan du conjugué vrai. Le trait tracé sur la face antérieure des cuisses dans le décubitus dorsal se déplace lorsqu'on passe en décubitus ventral et la règle antérieure ne correspond plus au premier repère. D'après BOUCHACOURT (1), l'écart entre la règle pubienne et le plan du détroit supérieur atteindrait plusieurs centimètres sur un grand nombre de clichés de radiopelvimétrie métrique.

Quant aux repères postérieurs les données ne sont pas fixes. S'il faut suivre la technique de FABRE, nous voyons qu'un toucher vaginal est nécessaire (ce qui n'est pas toujours possible) et, suivant l'idée qu'on se fait du promontoire, opter par 3-4-6 centimètres pour placer la règle au-dessus des fosset-

(1) BOUCHACOURT, *S. O. P.*, 1923.

tes du losange de Michaelis. Celles-ci ne sont pas toujours visibles ni placées à la même hauteur.

La mise en place des cadres nécessite donc avant tout l'habileté, l'habitude et même l'intuition de l'opérateur. Ce sont là des facteurs trop variables pour servir de base à une méthode précise.

Si la concordance des plans du détroit supérieur et des cadres n'est pas réalisée, les mesures sont fausses. Même si elle est réalisée, d'autres erreurs se glissent dans la mesure des diamètres.

Pour certains auteurs, le diamètre antéro-postérieur se mesure de la façon suivante :

On réunit une à une les dents opposées et correspondantes des règles latérales, on obtient une série de lignes, parallèles à la règle pubienne et dont le nombre indique en centimètres la distance cherchée. Comme l'a déjà fait remarquer ANTONETTI, ceci n'est vrai que si le promonto-pubien est parallèle aux règles latérales et pour reprendre son exemple, si on a un bassin oblique ovalaire de Nægelé où le promonto-pubien n'est pas parallèle aux règles latérales, le nombre des lignes parallèles séparant ses extrémités ne signifie plus rien.

Même si le diamètre est parallèle aux lignes latérales, sa mesure exacte ne peut être faite que dans le cas où ses extrémités coïncident exactement avec deux lignes parallèles.

Supposons, en effet, que sur le cliché l'extrémité du diamètre promonto-pubien se trouve entre la 10^e et 11^e parallèle, par exemple, juste au milieu de l'es-

pace. Nous ne pourrons pas dire que le diamètre soit égal à 10 cm. 5. Dans le plan du cadre les espaces a et b qui séparent cette extrémité de la 10^e et 11^e parallèle ne sont pas égaux (*fig. 1*), le promonto-pubien n'étant pas parallèle au plan de la plaque on ne peut écrire le rapport

$$\frac{a}{b} = \frac{a'}{b'}$$

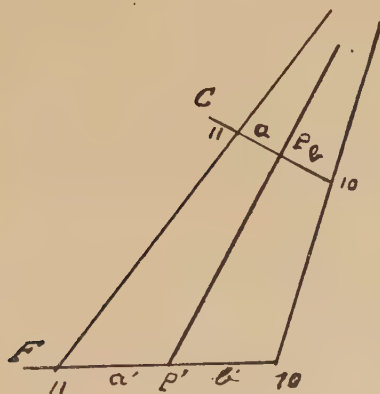


Fig. 1

On aura donc la dimension exacte tout au plus au $\frac{1}{2}$ centimètre près, le reste devra être apprécié assez cavalièrement et cette appréciation variera suivant que cette extrémité de diamètre est vers la règle pubienne, la règle postérieure ou la région médiane du cadre. L'évaluation, de cette manière, ne peut être précise. Il faut donc nécessairement recourir à la mise au carreau. Elle se fait en repérant les points

où la courbe coupe les lignes du cliché. C'est vrai pour les lignes horizontales, faux pour les autres où comme pour le diamètre il ne peut s'agir que d'approximations.

D'ailleurs cette mise au carreau, valable dans le premier procédé de FABRE où il n'y avait qu'un seul cadre, et dans le second si on emploie les quatre règles latérales, ne l'est plus avec le cadre employé actuellement ou avec le cadre de HARET. En effet, les deux règles horizontales sont dans le plan transverso-pubien, les deux règles latérales dans le plan promonto-pubien. Or, sur le cliché, on réunit les dents de ces quatre règles pour constituer un quadrillage servant à la mise au carreau ; on assimile ce quadrillage à l'image déformée d'un réseau centimétré qui n'existe pas, même virtuellement, puisque les règles horizontales et latérales ne sont pas dans un même plan et que les deux plans qu'elles déterminent peuvent être distants à la partie postérieure de 3, 4, 6 centimètres.

Le contour obtenu avec le quadrillage redressé n'est pas exact.

En résumé, la méthode de FABRE, applicable seulement aux bassins normaux, simple dans son principe, est compliquée dans son exécution et les multiples causes d'erreurs qui apparaissent à chaque geste de l'opérateur ne peuvent conduire qu'à des résultats erronés.

Procédés de MARIE et CLUZET

Identique à celui de FABRE. Les dents métalliques sont remplacées par des clous.

Procédé de MORIN :

S'inspire toujours du procédé de FABRE mais la femme est en décubitus dorsal, la règle postérieure fictive est remplacée par un trait centimétré, tracé sur le cliché, au niveau de l'affleurement postérieur du plan du détroit déterminé par un compas spécial d'application difficile.

La règle antérieure est réduite à un segment centimétré.

Ce procédé permet de mesurer le diamètre transverse comme dans le procédé de FABRE, mais nécessite la construction d'une épure géométrique pour la mesure du diamètre antéro-postérieur.

Nous citerons encore les procédés de CARLOS SANTOS (1900), de KRENDRICH et YOUNG très compliqués.

Procédé radioscopique de HARET et GUMKRAUT :

Tout l'intérêt de ce procédé réside dans l'emploi de la radioscopie pour faire, en quelque sorte, un orthodiagramme du détroit supérieur.

Les auteurs envisagent toujours deux plans : plan du promonto-pubien et plan des diamètres obliques et transverses. Il faut obtenir le parallélisme de ces plans avec l'écran. On place un repère opaque à

l'ombilic, un autre au niveau de la deuxième coccygienne, ces deux points figurant pour les auteurs les deux extrémités de l'axe du plan promonto-pubien. Sous l'écran on fait pivoter le bassin jusqu'à ce que les ombres des deux repères se superposent.

Pour placer le transverso-pubien parallèlement à l'écran, il faut décaler, vers les pieds, le repère ombilical de façon qu'il se projette à 4 cm. du repère.

C'est là une méthode rapide encore difficile à réaliser sur la femme enceinte en raison des épaisseurs à traverser. Le recours à des axes arbitraires lui enlève la possibilité de mesures exactes.

III. - Méthodes applicables à tous les bassins

Méthode d'ANTONETTI (1927) :

Cette méthode constitue une transition entre les précédentes et les suivantes ; comme les premières, elle n'utilise qu'une seule image et nécessite la recherche de repères osseux, mais cette recherche est plus sûre et indépendante des saillies externes.

Pour mesurer le diamètre promonto-pubien on détermine par le toucher vaginal la position du promontoire. A l'aide d'un compas imaginé par l'auteur, on fixe la direction du diamètre promonto-pubien et son point d'affleurement sur la paroi postérieure, puis on place dans son prolongement, en avant de la symphyse pubienne, une tige métallique de longueur connue. On place la femme dans une position telle que la tige soit parallèle au film. Le diamètre promonto-pubien et la tige sont augmentés dans la même proportion sur le cliché. Il suffit alors de faire une réduction pour ramener la tige à sa longueur exacte et on obtient en même temps la dimension du promonto-pubien.

La méthode est simple, rapide et peut donner de bons résultats ; il faut lui reprocher cependant la recherche du promontoire qui n'est pas toujours facile. La présence de faux promontoires peut induire en erreur.

Mais elle a surtout l'inconvénient de ne pouvoir s'appliquer qu'à la mesure du promonto-pubien. En effet si le principe, en théorie, reste juste, en pratique il n'est pas possible de déterminer les directions des autres diamètres ni de placer une tige dans leur prolongement.

Méthodes stéréoradiographiques et stéréoscopiques

Les premières applications de stéréographie furent faites vers 1896 et parmi les premiers auteurs qui l'employèrent nous citerons : IMBERT, BERTIN, CAZES, CONTREMOULINS, DESTOT, MARIE, RIBAUT, BÉCLÈRE, HIRTZ, AUBOURG, d'HALLUIN, DIOCLÉS, HELMHOLTZ, MACKENSIE, DRUNER, PULFRICH, HASSELWANDER, HOENISH, GUILBERT, PORTES, BLANCHE, SPALDING, HODGES, LEVY SOLAL, GAUILLARD.

Le principe des méthodes stéréographiques les oppose à toutes les précédentes. Ce sont des méthodes de radiométrie générale applicables à la mensuration d'une dimension quelconque.

Pour la mensuration du bassin, elles n'envisagent ni plans, ni repères externes ; elles le considèrent dans son entière complexité et dans toutes ses variétés. Elles peuvent aussi servir à mesurer les diamètres de la tête fœtale.

Elles entrent donc dans la définition de la radiopelvimétrie que nous avons donnée au début. Nous rappellerons que toute image radiographique est une projection conique dont le centre de projection est la cathode du tube de Crookes. Le contour radiographié est la directrice du cône formé par les rayons X.

Ces méthodes consistent à obtenir deux projections coniques d'un même contour en repérant la position des deux centres de projection pour reconstruire ensuite matériellement, géométriquement ou

optiquement ce contour ou encore à établir les trois coordonnées de ses points par rapport à des axes donnés. Le contour se trouve à l'intersection des deux cônes qui ont les deux centres de projection pour sommet, c'est pourquoi on appelle aussi ces méthodes : méthodes des intersections coniques.

Au cours de l'exposé que nous allons en faire nous appellerons :

Foyer ou centre de projection, le point qui figure la position de la cathode.

Rayon normal, le rayon perpendiculaire au plan du film.

Points homologues, les images d'un même point sur chacun des deux projections coniques.

Ces méthodes comportent plusieurs temps :

1° — Repérage du rayon normal et prise d'un premier cliché,

2° — Déplacement du tube de Crookes.

3° — Repérage du rayon normal et prise d'un second cliché.

Pendant ces trois premiers temps, la patiente doit rester absolument immobile.

4° — Identification des points homologues,

5° — Etablissement des dimensions du contour.

Le déplacement de l'ampoule peut théoriquement se faire dans tous les sens, en pratique on la déplace soit parallèlement au plan du film, soit verticalement. L'identification des points homologues constitue une des difficultés de ces méthodes : en effet,

si le détroit supérieur offrait des saillies osseuses très nettes, on pourrait facilement reconnaître deux points homologues, mais il n'est formé sur sa plus grande partie que par une crête assez mince. Figurons cette crête en coupe (*fig. 2*), le rayon 1 issu de la première position de l'ampoule est tangent à la courbe en A l'image est A'. Le rayon 2 dans la deuxième position est tangent en B, l'image de la courbe est alors B' ; A' et B' qui ne sont pas les deux images d'un même point ne sont pas des points homologues.

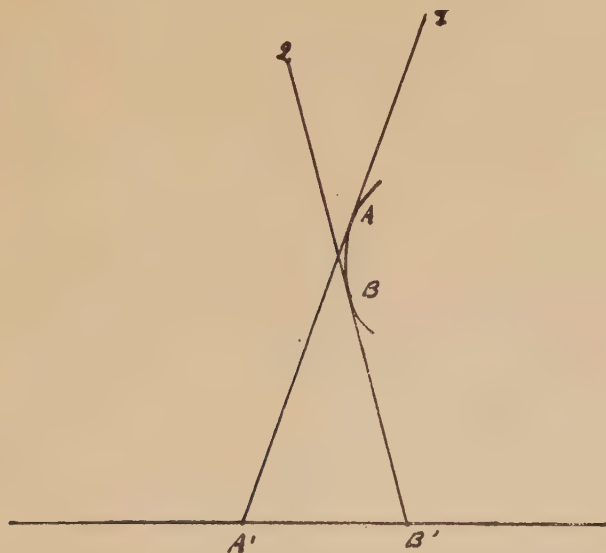


Fig. 2

Il y a donc intérêt dans ces méthodes à employer des déplacements assez petits de la cathode.

Méthode de CONTREMOULINS :

En 1901 CONTREMOULINS imagine de reconstruire point par point dans l'espace la configuration du bassin.

La femme est placée en décubitus dorsal, la cathode au-dessus de la table d'examen est centrée au milieu de la ligne biiliaque. On repère sur la plaque la position du rayon normal. On fait un premier cliché puis on substitue une deuxième plaque à la première, le tube est déplacé parallèlement à la plaque ; on repère à nouveau le rayon normal et on fait un deuxième cliché. Après développement des deux clichés, on prend le calque des contours à mesurer ; on les place exactement dans la position qu'occupaient les deux plaques. Les deux positions de la cathode sont figurées par deux crochets.

On réunit chaque point des deux contours au crochet qui représente son foyer de projection. Les intersections deux à deux des fils qui joignent les foyers à deux points homologues des calques figureront, dans l'espace, le contour qu'on peut alors mesurer directement.

Cette méthode est très juste dans son principe mais d'une exécution difficile.

Le repérage exact des deux rayons normaux, et l'identification des points homologues peuvent causer des erreurs.

La construction point par point au moyen des fils est très longue et demande un travail minutieux. Enfin, la position en décubitus dorsal ne permet pas

l'identification exacte du promontoire. Aussi MANGES pour calculer la longueur du diamètre promonto-pubien mesurait la distance de la symphyse aux trous sacrés et en défalquait un demi-pouce anglais. Il introduisait ainsi une constante arbitrairement choisie et enlevait toute exactitude à la méthode.

HOENISH, KEKRER et DESSAUER ont amélioré la méthode en mettant la femme dans la position demi-assise d'ALBERT.

Méthode de GUILBERT :

Le principe en avait été posé par DRUNER en 1906, elle a été mise en pratique par GUILBERT en 1917. C'est l'application à la pelvimétrie de la méthode de HIRTZ pour la recherche des corps étrangers.

Rappelons brièvement cette méthode.

En partant de deux projections coniques d'un point, on construit la projection orthogonale (c'est-à-dire la projection obtenue par un rayon perpendiculaire au film) et la cote de ce point. Le déplacement de l'ampoule est parallèle au plan du film, dans ce cas deux points homologues se trouvent toujours sur une parallèle à l'axe de déplacement.

On reproduit, sur un papier calque, l'impacte (*fig. 3*) du rayon normal pour chacune des deux positions. Soit par exemple F et F₁, les deux images du point P sont p pour la position F du tube, p₁

pour la position F_1 . On joint F à p , F_1 à p_1 l'intersection I de ces deux droites est la projection orthogonale du point P de l'espace. Pour obtenir la cote de ce point au-dessus du plan du film on figure une ligne $X Y$ parallèle à $F F_1$ représentant le film vu en coupe. On porte sur cette droite deux points p' et p'_1 ayant le même écartement que p et p_1 et au-dessus à une distance égale à la hauteur de l'ampoule au-dessus du film, deux autres points : F' et F'_1 . La hauteur de l'intersection des droites $F' p'$ et $F'_1 p'_1$ au-dessus de $X Y$ représente la cote du point P .

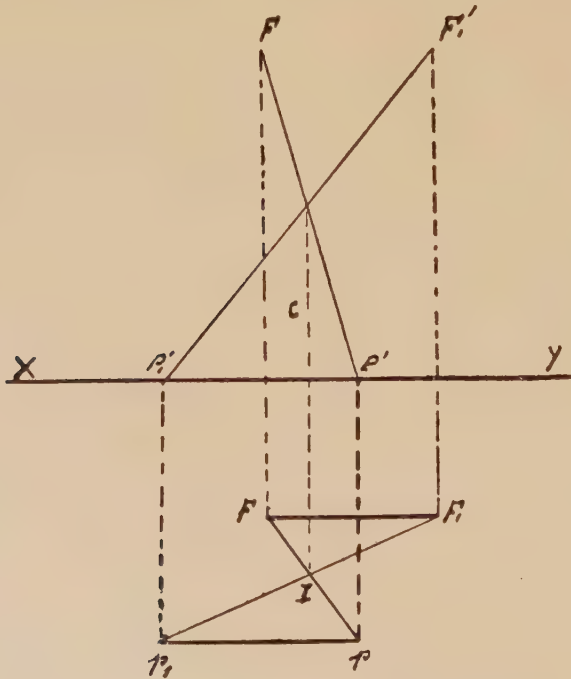


Fig. 3

On peut construire simplement la première épure et calculer la cote du point en utilisant la formule :

$$C = H \frac{e}{F F_1 + e}$$

ou C est la cote cherchée — H la hauteur du tube au-dessus du film — e l'écartement des deux images p et P₁ — F F₁ la longueur du déplacement de l'ampoule.

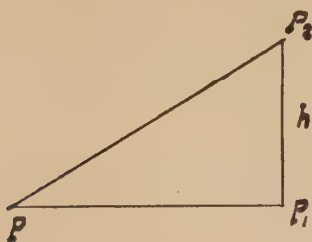


Fig. 4

Lorsqu'on a la projection orthogonale de deux points P et P₁ (fig. 4) et la différence de leurs cotes, on construit un triangle rectangle où P P₁ et h constituent les deux côtés de l'angle droit. La longueur P P₂ est en vraie grandeur la distance dans l'espace des deux points.

L'épreuve et le calcul peuvent être faits pour des points quelconques du bassin dont on pourra calculer ainsi les diamètres.

Technique :

La femme est mise en décubitus dorsal, les deux plaques sont glissées l'une après l'autre dans un châssis portant deux axes rectangulaires en plomb, l'un longitudinal, l'autre transversal (châssis de COLLARDEAU).

On centre la cathode à trois travers de doigts au-dessus du pubis juste sur la verticale passant par le croisillon des deux axes. Parallèlement à l'axe transversal on déplace l'ampoule de trois centimètres vers la droite. On fait un premier cliché : puis toujours de la même façon on déplace l'ampoule de 3 centimètres à gauche du croisillon, on fait le second cliché.

Mais dans le décubitus dorsal le contour du promontoire n'est pas marqué ; pour corriger cet inconvénient GUILBERT fait deux autres clichés avec les mêmes déplacements, mais en centrant sur la troisième lombaire. L'obliquité des rayons donne alors une image nette.

Quatre clichés sont donc nécessaires pour obtenir le contour complet du détroit supérieur.

Sur un calque portant deux axes rectangulaires on trace les deux images du détroit en faisant coïncider chaque fois la croisée des axes avec le croisillon de la plaque. La construction de l'épure de HIRTZ pour chacun des points donne la projection orthogonale. Mais les deux premiers clichés ne donnent que la partie antérieure du détroit supérieur

jusqu'au niveau des articulations sacro-iliaques et les deux derniers la projection de la région postérieure.

Pour avoir la projection orthogonale complète, il faut réarticuler les deux portions au niveau des articulations sacro-iliaques. Il ne reste plus qu'à calculer la cote de tous les points pour avoir tous les éléments nécessaires à la mesure des diamètres.

Cette méthode est d'une exactitude rigoureuse et peut servir à calculer tous les diamètres d'un bassin quelconque. Mais son exécution est très compliquée.

Le centrage du tube est long, son déplacement n'est pas toujours rigoureusement parallèle à l'axe transversal du châssis. Ce ne sont là que de minimes causes d'erreur. Ce qui en fait surtout la difficulté c'est que la prise des quatre clichés est longue et l'immobilité absolue de la patiente n'est pas toujours observée.

Enfin, dans la construction de l'épure la réarticulation des deux projections orthogonales est incertaine, car dans les deux centrages, les points homologues sont difficiles à identifier. Pour calculer la cote de chaque point au lieu d'employer la formule citée plus haut, on peut, pour aller plus vite, employer les barèmes donnés par BÉCLÈRE, COLLARDEAU ou MAZÈRÈS. La méthode en est simplifiée, mais on ne peut avoir des cotes qu'à 5 m/m près.

Méthode de LEVY SOLAL :

Identique à la méthode de GUILBERT, elle s'en distingue par l'emploi d'un châssis axiphore, du stéréoscope pour déterminer les points homologues, enfin, elle utilise un appareil spécial : le stéréothésimètre pour calculer les deux coordonnées horizontales et la cote d'un point.

La femme est toujours mise en décubitus dorsal et pour avoir la position du promontoire, l'auteur y place par le toucher vaginal, un index de plomb.

Cet index peut se déplacer pendant la prise des différents clichés et fausser les résultats : pour GUILBERT un décalage de 1 m/m entraînerait une différence de cote de 1 centimètre. (L'ampoule étant située à 60 centimètres de haut.)

Méthode de SPALDING, HODGES, LEDOUX :

Ces méthodes se caractérisent par l'emploi du stéréoscope pour l'identification des points homologues.

Méthode de BLANCHE (1924) :

Pour obtenir les deux clichés, les méthodes précédentes déplaçaient l'ampoule horizontalement. BLANCHE utilise un déplacement vertical. Cette modification entraîne des avantages appréciables :

1) — L'axe de déplacement coïncide avec le rayon normal.

2) — Un seul repérage du rayon normal est nécessaire pour les deux positions du tube.

3) — Les projections de toutes les verticales passent par le pied du rayon normal. Deux verticales quelconques placées dans le champ des rayons X suffisent à le déterminer.

4) — La ligne joignant deux points homologues passe par le pied de l'axe de déplacement.

Dans l'étude théorique de sa méthode BLANCHE envisage deux cas :

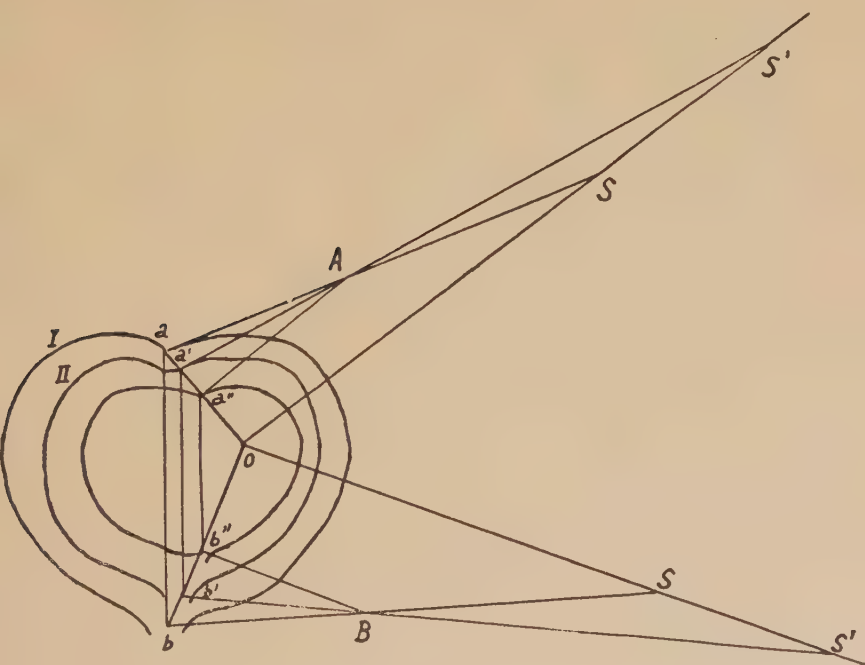


Fig. 5

A) — L'axe de déplacement tombe dans le détroit supérieur,

B) — L'axe tombe au dehors.

A) — Dans ce cas, il considère d'abord l'hypothèse où l'axe tombe au centre du détroit supérieur. Cette condition n'est jamais réalisée et ne peut être envisagée. On ne peut se placer que dans le cas où l'axe tombe en un point quelconque dans l'aire du détroit supérieur. Nous reproduisons la figure donnée par BLANCHE (*fig. 5*). O est le pied de l'axe de déplacement — I le contour du détroit supérieur donné dans la première position de l'ampoule — II le contour donné dans la position supérieure à la précédente — a et b sont les extrémités du diamètre promonto-pubien.

On trace la droite a O qui coupe le contour II en a' homologue de a ; de même bO coupe II en b' ; a'b' sont les extrémités du diamètre promonto-pubien sur le contour II.

De même tout autre droite passant par O coupe le contour en des points homologues.

La perpendiculaire O SS' menée par O à Oa figure l'axe de déplacement rabattu sur le plan horizontal la droite Oa servant de charnière. On porte les longueurs OS OS' égales aux hauteurs de la cathode dans ses deux positions.

Les deux droites Sa et S'a' figurent les rayons X qui ont donné les deux images a et a' du même point A figuré par leur intersection. En menant de A la perpendiculaire à a'a on obtient le point a''

projection orthogonale de A et $a''A$ est égale à la cote du point A au-dessus du plan du film.

On peut opérer de même pour tout autre point du détroit supérieur. On obtient ainsi la projection orthogonale et la cote de tous ses points. La longueur des diamètres est obtenue suivant la méthode indiquée par HIRTZ et déjà citée.

B) — Dans ce cas l'axe de déplacement tombe en dehors du détroit supérieur sur le prolongement du diamètre promonto-pubien (*fig. 6*).

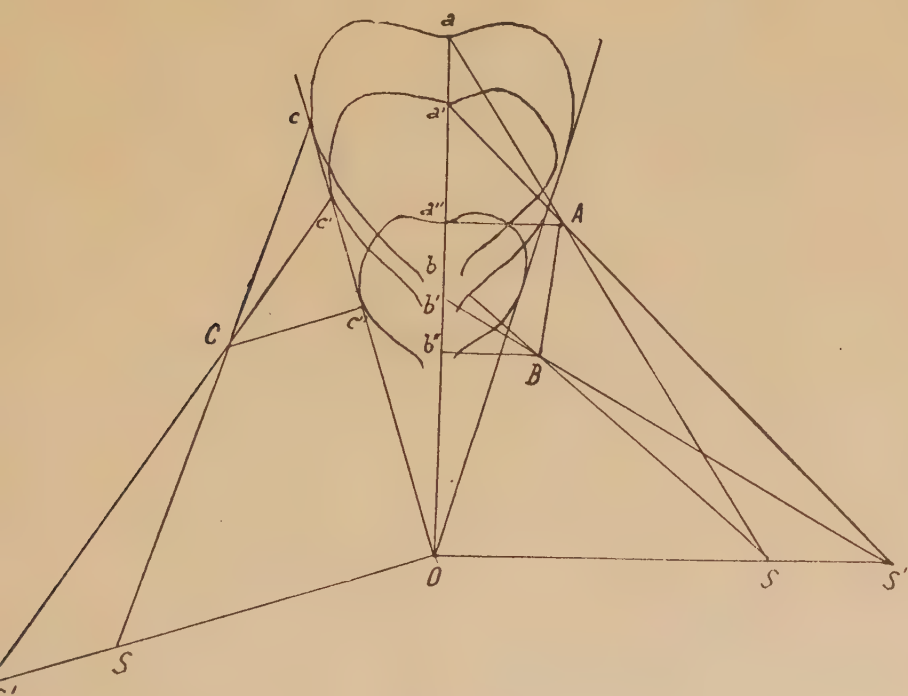


Fig. 6

Les points homologues se trouvent toujours deux à deux sur une même sécante. BLANCHE considère que lorsque cette sécante devient tangente à la courbe les deux points e et e' sont les projections d'un point E extrémité d'un diamètre transverse, mais il faut faire remarquer que ce diamètre est quelconque et dépend de la position de O sur la droite $a. b.$ O et encore à condition que le détroit supérieur soit rigoureusement symétrique.

D'ailleurs, placer O sur le prolongement du diamètre promonto-pubien c'est se placer dans un cas très particulier rarement réalisé en pratique.

Il suffit de dire que, quelle que soit la position de l'axe de déplacement, la première construction est toujours valable et permet d'obtenir la projection orthogonale et la cote d'un point sauf si celui-ci est sur l'axe de déplacement.

Technique :

A la position en décubitus dorsal, BLANCHE substitue la position ventrale de FABRE. Dans ces conditions, seuls deux clichés sont nécessaires au lieu de quatre.

L'axe de déplacement est à 30 centimètres en arrière du pubis. On fait un premier cliché avec l'ampoule à 60 centimètres de haut, puis le deuxième à 80 centimètres. Des chaînettes métalliques pendues autour de la cupule de l'ampoule constituent autant de verticales dont l'intersection des projections détermine le pied de l'axe de déplacement. On prend

un calque des deux clichés en faisant coïncider l'intersection et la direction des chaînettes prolongées. On peut opérer pour chaque point comme dans l'exemple donné. Mais le point O est à 30 centimètres du pubis, les points S et S' à 60 et 80 centimètres de O. Il faudrait une épure de dimensions considérables. Enfin, la droite O S S' doit toujours être perpendiculaire aux sécantes passant par tous les points du détroit supérieur, ce qui fait un grand nombre de perpendiculaires à tracer. Pour simplifier, BLANCHE a construit une équerre qui permet d'obtenir, sans avoir de trait à tracer, le rabattement de chaque point.

Les résultats donnés par cette méthode sont théoriquement justes. La suppression de tout centrage laborieux, l'utilisation de la position de FABRE et la réduction à deux du nombre des clichés doit faire préférer cette méthode à celle de GUILBERT, mais l'épure en est plus difficile et nécessite un opérateur ayant une longue habitude du dessin géométrique. Le reproche que font la plupart des auteurs à la méthode de BLANCHE est d'être trop longue et trop difficile dans sa construction géométrique.

Pelvimétrie stéréoscopique de GAUILLARD (1926) :

Elle a pour principe la reconstruction optique du bassin dans ses formes et ses dimensions, en se servant de deux projections coniques obtenues par déplacement horizontal du tube de Crookes.

Pour obtenir une bonne vision stéréoscopique, il

faut que chacun des yeux de l'observateur soit placé au centre de projection du cliché qui lui correspond et ne regarde que ce cliché.

Cette méthode de radiométrie se rattache directement à celles de LEVY SOLAL, SPALDING, HODGES ou déjà le stéréoscope servait à identifier les points homologues. Ici, il sert aussi à mesurer les coordonnées d'un point ; mais le stéréoscope employé alors est un appareil compliqué dont le prix élevé en prohibe l'usage courant. Cependant GAUILLARD, en 1926, a présenté un stéréoscope plus simple : l'appareil orthodiagraphique de BEYERLEN à double repère conjugué qui permet d'obtenir facilement les trois coordonnées d'un point. GAUILLARD aurait obtenu avec cet appareil des mensurations à un millimètre près.

Cette méthode ne s'est pas répandue et son principe est encore discuté. Certaines personnes n'ont pas la vision stéréoscopique, et de toutes façons l'exactitude des mensurations dépend surtout de l'opérateur. Pour RIBAUT et BROCC, il y aurait même impossibilité, car la surface des os peut rarement se reconstituer dans l'espace faute de détails suffisants.

Mensuration du détroit inférieur

Parmi toutes les méthodes citées celles du III^e groupe peuvent évidemment s'appliquer à la mensuration du détroit inférieur.

CHASSARD et LAPINÉ ont décrit une méthode spéciale pour mesurer l'arcade pubienne. La femme est assise sur la plaque, le tronc fortement incliné en avant. L'ampoule est centrée sur les dernières vertèbres lombaires. Dans cette position l'arcade pubienne est très près de la plaque, les déformations sont négligeables et on peut faire des mesures directes.

La méthode est simple, rapide, les dimensions ne sont pas rigoureuses mais suffisantes.

*
**

Nous venons d'exposer la majeure partie des méthodes de radiopelvimétrie. Nous nous excusons d'avoir pu en omettre quelques-unes et de ne pas avoir exposé les autres dans tous leurs détails. Nous avons simplement voulu donner une idée générale sur les recherches déjà faites en radiopelvimétrie. Au cours de cette énumération, le lecteur a pu s'apercevoir que les bases théoriques des méthodes variaient peu et que les mêmes techniques se répétaient en termes équivalents. Tous ces procédés s'enchaînent en

effet, les uns aux autres et ne se distinguent entre eux que par de légères variations de détail. Une rupture cependant apparaît lorsque nous passons des méthodes du deuxième groupe à celles du troisième. Une nouvelle chaîne se forme, des termes nouveaux et une technique différente apparaissent puis se répètent.

Deux principes, en effet s'opposent. Dans les méthodes rassemblées dans le groupe II il s'agit toujours d'un système correcteur plan, ou même biplan (méthode de FABRE), réel ou fictif, placé à distance du détroit supérieur et coïncidant avec un ou deux de ses plans. Pour les méthodes du groupe III les auteurs ont fait appel au principe plus mathématique des intersections coniques.

Leur exécution accuse encore ces différences, les premières nécessitent une détermination très exacte de la position du détroit supérieur et n'utilisent qu'un seul cliché. Les secondes se passent de tout examen préalable du bassin, mais nécessitent deux clichés et l'on voit cette opposition se poursuivre jusque dans leur emploi. Les premières d'une exécution simple, assez facilement acceptées par les radiologues sont rejetées par les accoucheurs en raison des résultats incertains qu'elles fournissent, les secondes au contraire, qui pourraient satisfaire l'accoucheur sont repoussées par les radiologues comme trop longues et trop minutieuses. Cette alternative explique que la place attribuée à la radiopelvimétrie dans l'étude des viciations pelviennes

et dans le pronostic de l'accouchement soit encore incertaine et même discutée.

Cependant, sa supériorité incontestable sur les autres méthodes de pelvimétrie interdit toute idée de l'abandonner.

Il faut donc choisir dans les solutions proposées, le principe qui réunira les qualités répondant le plus aux données du problème. Nous avons montré, au début, que le bassin est caractérisé par la variabilité et l'inconstance des relations du détroit supérieur avec les repères osseux et que le bassin vicié ne pourrait répondre à aucune systématisation topographique. Il faut donc rejeter définitivement de la pratique radiologique toutes les méthodes dont le principe ne tient pas rigoureusement compte de cette donnée anatomique. Ce sont toutes les méthodes que nous avons classées dans le premier et le deuxième groupes.

Si cette raison fournie par l'étude anatomique du bassin ne suffisait pas à faire abandonner toutes ces méthodes, nous ferions encore remarquer que, si la pelvimétrie interne présente en elle-même assez d'intérêt pour préoccuper les accoucheurs et les radiologues, ce n'est cependant pas uniquement la recherche de la viciation pelvienne qui est demandée. Il est en effet, beaucoup plus utile de connaître la relation qui existe entre les diamètres de la tête fœtal et ceux du détroit supérieur que de calculer les dimensions absolues de celui-ci. La viciation pelvienne n'a d'importance au moment de l'accouchement qu'autant qu'elle fait obstacle à la progression de la tête.

Certains bassins viciés ne sont pas dystociques, alors que dans certains cas une malformation de la tête fœtale pourra entraver l'accouchement même dans un bassin très normal.

Le pronostic de l'accouchement dépend donc autant de la mesure des diamètres de la tête que de celle du bassin. Il faut faire de la pelvimétrie et aussi de la céphalométrie. Celle-ci n'est encore l'objet que de recherches plus théoriques que pratiques, mais il ne faut pas pour cela la considérer comme irréalisable.

La radiopelvimétrie n'est pas une fin, c'est un pas, fait dans la connaissance des deux facteurs principaux de l'accouchement, le mobile et la filière qu'il traverse.

Les méthodes des deux premiers groupes qui se sont limitées à la seule mesure du détroit supérieur ne peuvent résoudre le problème tout entier.

Seules les méthodes du troisième groupe utilisant la projection stéréographique peuvent apporter la solution complète dans le pronostic de l'accouchement. Théoriquement justes ces méthodes nécessitent cependant une simplification dans leur technique ; c'est ce que nous nous sommes efforcé de faire.

CHAPITRE III

NOTRE MÉTHODE

Nous avons songé d'abord à simplifier la méthode de BLANCHE. Nous exposons très rapidement cette simplification, car nous ne nous y sommes pas arrêté.

Elle vise surtout à réduire les dimensions de l'épure et à supprimer l'emploi de l'équerre de BLANCHE. Elle consiste à considérer deux plans horizontaux, l'un au-dessus, l'autre au-dessous du bassin. Chacun de ces plans est figuré par deux axes de coordonnées orthogonaux formés de fils de plomb. Ces axes sont équipollents et les deux centres situés sur une verticale à une distance connue.

On fait deux projections du bassin en se bornant au cours de cette opération à un seul changement dans tout le système : on déplace l'ampoule suivant une verticale.

Il est facile de construire ensuite sur une épure de dimensions réduites la projection orthogonale et la cote de chacun des points simplement en repor-

tant leurs coordonnées rectifiées. On évite ainsi le calque, le repérage du pied de l'axe de déplacement et la mesure des hauteurs du foyer dans les deux positions.

On peut même établir les trois coordonnées d'un point au moyen d'un calcul algébrique, sans tracer aucun trait.

Nous avons pensé que cette méthode exigeait encore trop de connaissances de géométrie descriptive ou de calcul algébrique pour pouvoir être employée couramment. Aussi, nous ne l'avons pas mise en pratique.

La méthode que nous présentons ici part d'une base nouvelle. Elle a surtout été étudiée au point de vue théorique.

Le temps et les ressources matérielles limitées dont nous disposions ne nous ont pas permis d'en faire une longue étude pratique. Aussi nous ne la présentons pas comme un procédé minutieusement réglé dans ses moindres détails. Nous en posons le principe, nous exposons les travaux que nous avons faits et nous démontrons pour terminer que rien ne s'oppose à ce que cette méthode devienne sans difficulté un procédé d'usage courant. Enfin, nous citons quelques applications autres que la pelvimétrie qui peuvent en être tirées. C'est, en effet, un procédé de radiométrie générale qui peut aussi bien s'appliquer au repérage des corps étrangers qu'à la pelvimétrie. Dérivé du principe de la double projection, notre procédé en conserve tous les avanta-

ges théoriques en même temps qu'il se simplifie par la suppression des difficultés de l'épure et de la résolution par le calcul.

Pour atteindre ce but, il nous a paru nécessaire de modifier les propriétés géométriques de la source des rayons X. Il ne s'agit pas, évidemment, d'une modification réelle portant sur les propriétés mêmes des rayons X, mais nous nous arrangeons pour que tout se passe comme si nous avions une source différente.

La téléradiographie, ou radiographie à longue portée de VARNIER vise au même but : elle tend, en effet, à substituer une projection cylindrique à la projection conique. Utilisée dans des conditions que nous avons déjà citées elle ne peut résoudre entièrement tout le problème de la radiopelvimétrie. Il faudrait faire deux clichés comme dans la projection stéréographique ordinaire, les centres de projection seraient dans ce cas rejetés à l'infini. On aurait ainsi un procédé limite où se confondraient ceux de GUILBERT et de BLANCHE.

Il faudrait pouvoir repérer exactement la direction des rayons dans chaque position de l'ampoule. On aurait une épure assez simple pour obtenir la projection orthogonale et la cote d'un point.

Mais, pour obtenir des résultats suffisamment précis, il faudrait opérer à une distance bien supérieure à celle qui est actuellement possible.

Aussi ce moyen ne peut être appliqué. C'est une autre modification que nous avons recherchée.

Nous ferons d'abord une étude théorique de notre méthode en envisageant le principe géométrique de la question. Puis nous exposerons ce que nous avons réalisé en pratique.

I. - Etude théorique

Nous avons dit, en parlant du facteur source, dans l'énoncé du problème posé par la radiopelvimétrie que la source de rayons X pouvait être assimilée à un point émettant un cône de rayons X.

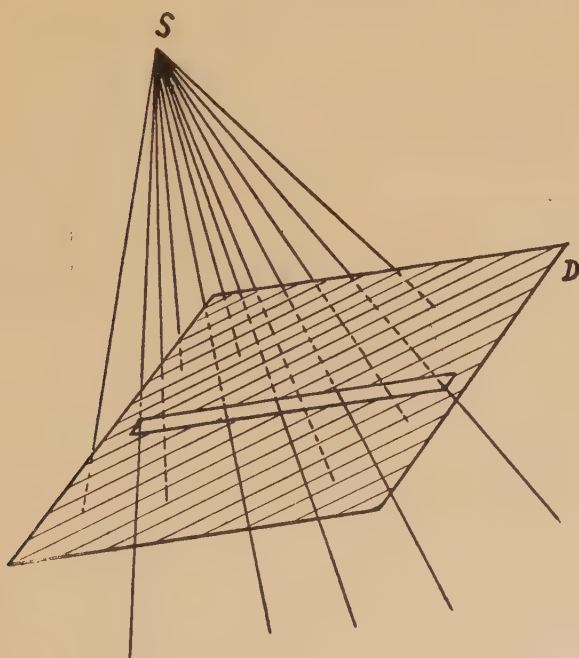


Fig. 7

Si dans ce cône on place un diaphragme formé par une lame de plomb d'épaisseur suffisante et percé d'une ouverture rectiligne très étroite, la source ponctuelle et cette ouverture constituent un plan (*fig. 7*). Seuls les rayons X situés dans ce plan traversent le diaphragme.

Au cône de rayons X nous avons substitué un plan qui, sur le film, donnera une trace linéaire.

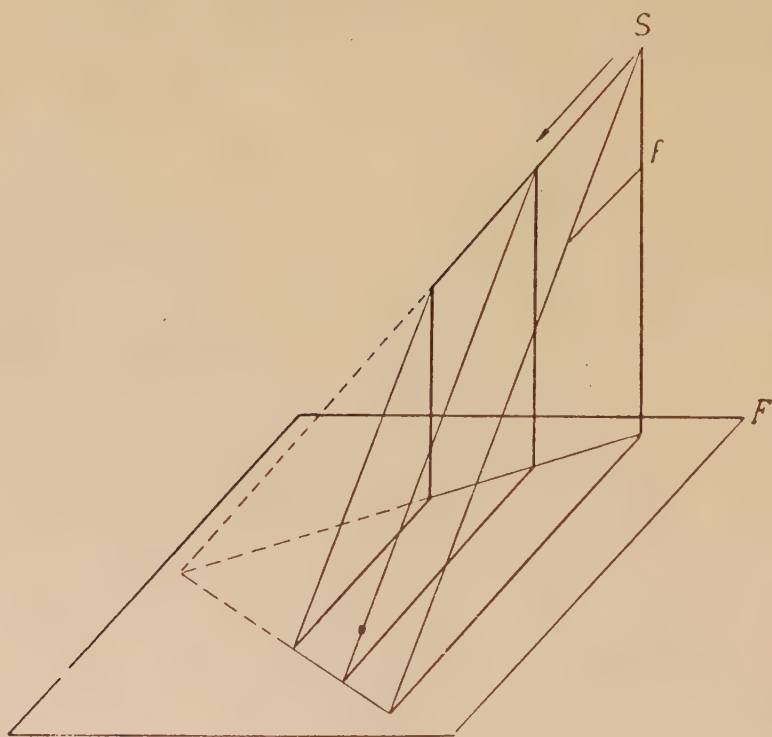


Fig. 8

Si pendant que la source émet des rayons X, on déplace l'ensemble dans une direction perpendiculaire à celle de la fente du diaphragme, le plan des rayons X balaye toute une portion de l'espace et les objets opaques qui se trouvent sur son passage auront leur ombre portée sur le film.

Tout se passe, pour le film, comme si la source ponctuelle s'était transformée en une source linéaire émettant des rayons X suivant des plans parallèles entre eux (*fig. 8*). La divergence des rayons X conservés suivant ces plans, est supprimée suivant la direction du déplacement.

Nous avons ainsi une nouvelle sorte de projection que l'on pourrait appeler « projection diédrique ».

Nous avons choisi comme déplacement de la source pendant le temps de pose une direction perpendiculaire au plan du film.

Ce déplacement présente de nombreux avantages que nous exposerons par la suite.

Supposons que le film F (*fig. 9*) soit horizontal, l'axe XY de déplacement est vertical. Durant la pose, à un moment donné, la source est au point O. Le plan qui balaye l'espace au-dessus du film est O A B : sa trace sur le film est A B.

De X on mène la perpendiculaire X M à A B. L'angle OMX est l'angle que fait le plan du film avec le plan des rayons X, O A B; MOX l'angle que fait celui-ci avec la verticale XY. Le rapport

$$\frac{XM}{OX}$$

Quelle que soit la position du point O sur son axe de déplacement la tangente de l'angle que fait le plan de rayons X avec la verticale est toujours la

même et égale à $t. = \frac{XM}{OX}$

Considérons un point P sur la droite OM, P' sa projection orthogonale est situé sur la droite XM PP' est la cote de ce point. Nous avons le rapport:

$$\frac{P'M}{XM} = \frac{PP'}{OX}$$

d'où :

$$\frac{P'M}{PP'} = \frac{XM}{OX} = t.$$

Or, dans ce cas M est l'image du point P. Nous pouvons donc dire que le rapport de la distance qui sépare la projection orthogonale du point P de son image à sa cote est une constante égale à la tangente de l'angle que fait le plan des rayons X avec la verticale. Il en est de même pour tous les points de la droite OM et lorsque la source se déplace le long de XY pour tous les points du plan vertical déterminé par les deux droites OM et XY.

Nous avons une première image M. du point P.

Supposons que l'on donne au plan des rayons X une autre inclinaison (*fig. 10*). L'axe de déplacement reste toujours XY. Le plan des rayons X est $O_1 A_1 B_1$. Sa trace sur le film est $A_1 B_1$, parallèle à A B.

La tangente de l'angle qu'il fait avec la verticale
est

$$t_1 = \frac{XM_1}{OX}$$

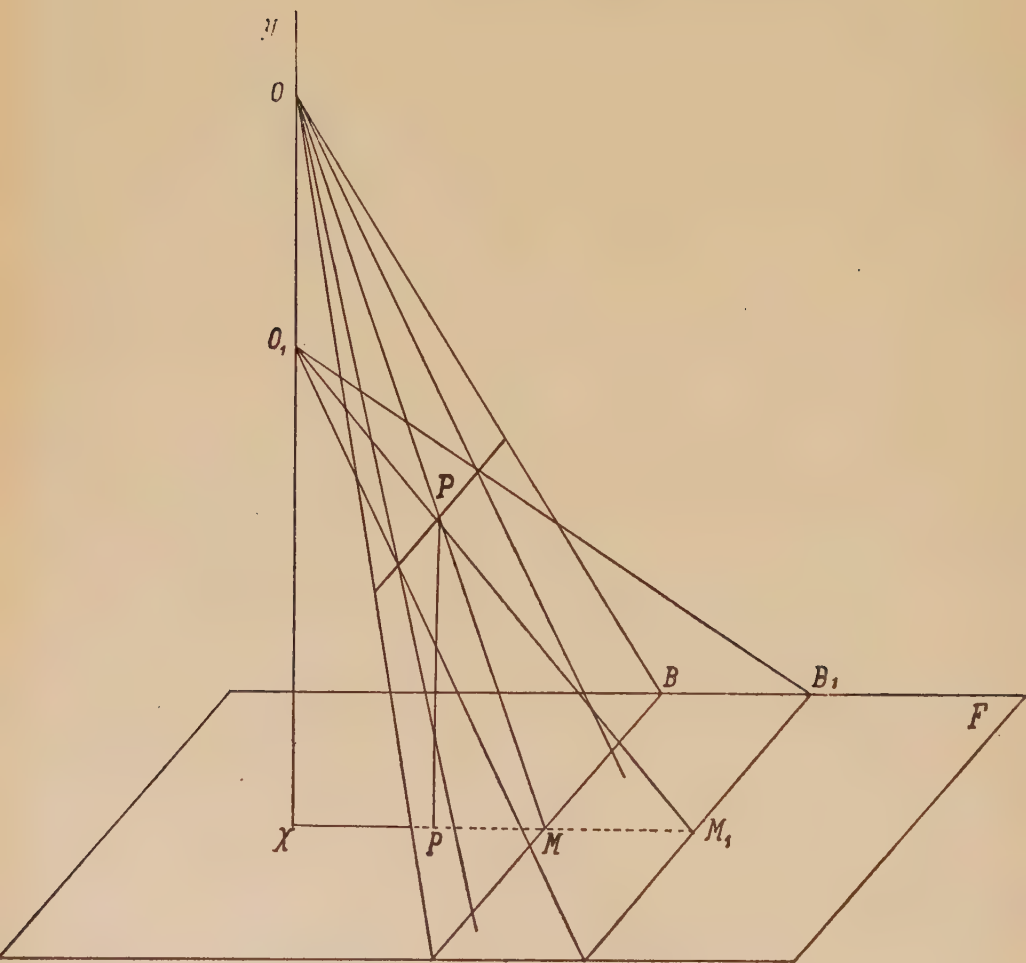


Fig. 10

Lorsque O_1 se déplace sur XY , à un moment donné le point P se trouve dans le plan $O_1 A_1 B_1$ sur la droite $O_1 M_1$.

Comme dans le premier cas, nous avons :

$$\frac{P'M_1}{PP'} \frac{XM_1}{OX} = t_1$$

Dans ce cas M_1 est la seconde image du point P . M et M_1 sont deux homologues.

Du premier rapport

$$\frac{P'M}{PP'} = t$$

nous tirons :

$$P'M = PP' \times t.$$

Du second

$$\frac{P'M_1}{PP'} = t_1$$

$$P'M_1 = PP' \times t_1$$

En prenant la différence de ces deux expressions nous avons : (la deuxième étant plus grande que la première) :

$$P'M_1 - P'M = PP' (t_1 - t)$$

Or $P'M_1 - P'M$ est égal à la distance MM_1 des deux images :

$$MM_1 = PP' (t_1 - t)$$

d'où :

$$PP' = \frac{MM_1}{t_1 - t}$$

En opérant de cette façon la cote du point P est

donc égale à la distance des deux images M et M₁ divisée par la différence des tangentes des deux angles d'inclinaison. Pour avoir la projection orthogonale il suffit de prendre une longueur

$$MP' = PP' \times t$$

ou encore

$$MP' = MM_1 \frac{t}{t_1 - t}$$

Nous nous sommes placés dans le cas où le point P se trouve sur la droite OM. Supposons maintenant qu'il s'agisse d'un point quelconque C (*fig. 11*). Considérons-le au moment où le plan OAB des rayons passe à son niveau. Le rayon OC donne sur le film une image N du point C situé sur AB.

C' est la projection orthogonale du point C. Comme dans le cas précédent envisageons le deuxième plan O₁ A₁ B₁ au moment où il passe au niveau de C. L'image du point C est N₁ sur A₁ B₁.

Les droites OCN et O₁ CN₁ sont dans le même plan vertical déterminé par OXY et CC'. La trace horizontale XC' de ce plan sur le plan du film porte les deux points homologues N et N₁.

Donc les points homologues images d'un point quelconque, sont toujours sur la droite passant par la projection orthogonale du point et par le pied de l'axe du déplacement. Si dans le plan OAB on mène par le point C l'horizontale CP parallèle à AB, cette droite parallèle aussi à A₁ B₁ appartient au plan O₁ A₁ B₁ : c'est l'intersection des deux plans OAB et O₁ A₁ B₁.

Les trois droites $C'P'_1 - MM$ et N_1M_1 sont parallèles. On peut donc écrire le rapport :

$$\frac{C'N}{NN_1} = \frac{P'M}{MM_1}$$

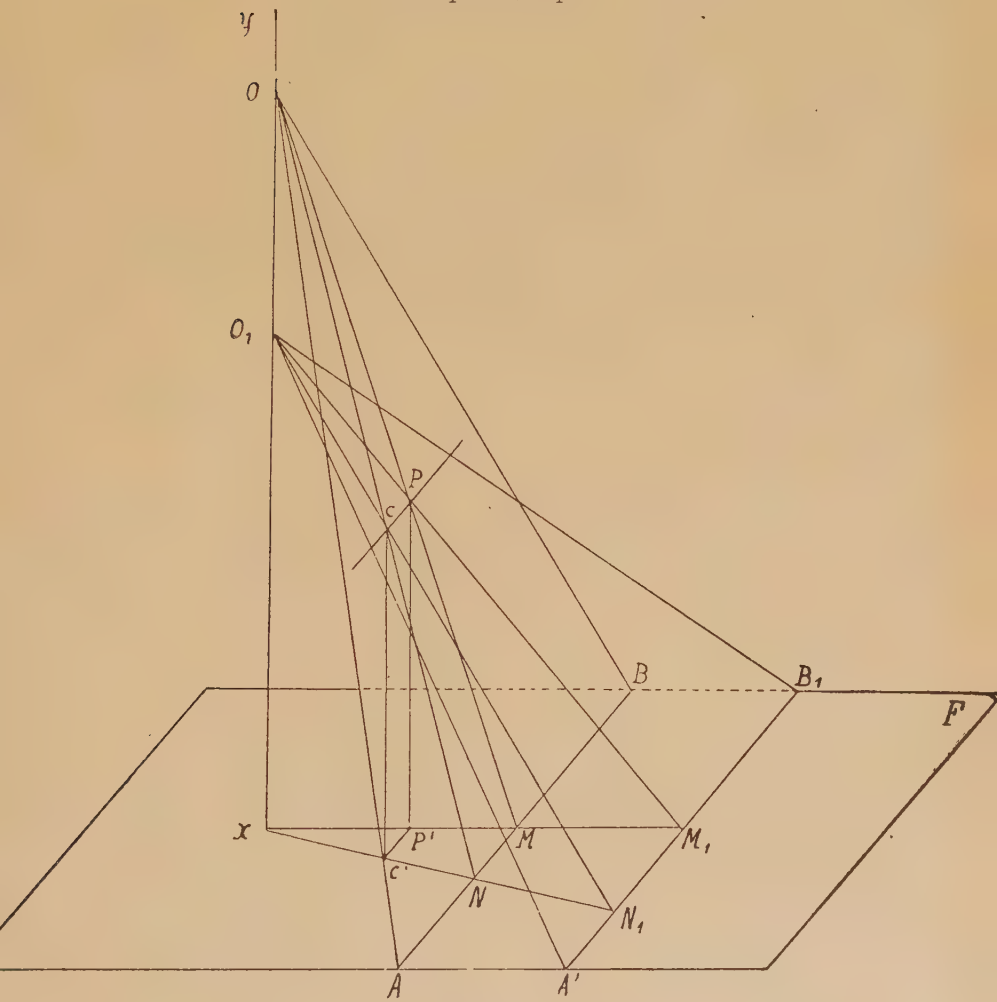


Fig. 11

$$C'N = NN_1 \times \frac{P'M}{MM_1}$$

$$P'M = MM_1 \frac{t}{t_1 - t}$$

$$C'N = NN_1 \frac{t}{t_1 - t}$$

Pour avoir la projection orthogonale du point C, il suffit de prendre à partir du point N_1 sur la droite XNN_1 une longueur $C'N$ égale à l'écartement des deux images multiplié par

$$\frac{t}{t_1 - t}$$

Pour connaître sa cote nous projetterons orthogonalement N et N_1 en M et M_1 sur la droite $XM M_1$ et nous prendrons une longueur égale à

$$\frac{MM_1}{t_1 - t}$$

exactement comme pour le point P . Ainsi pour avoir la projection orthogonale d'un point quelconque on opère comme pour un point de la droite OM et pour avoir sa cote on projette ses deux images sur la droite XM et on opère à nouveau comme pour un point de OM . Nous appellerons la droite XM axe de rabattement.

Technique théorique

1° — On donne une première inclinaison au plan des rayons X. La tangente t de l'angle que fait ce plan avec la verticale est connue.

2° — Pendant le temps de pose on déplace la source suivant la verticale XY.

Pour un point C quelconque on a une première image N.

3° — On donne une deuxième inclinaison, t_1 est la tangente. On connaît la différence de $t_1 - t$.

4° — Pendant le temps de pose on déplace la source suivant la même verticale XY.

On obtient du point C une deuxième image N_1 .

5° — Sur la droite NN_1 on prend une longueur

$$CN = NN_1 \frac{t}{t_1 - t}$$

on a la projection orthogonale du point C.

6° — On projette N et N_1 sur l'axe de rabattement en M et M_1 . On prend une longueur

$$CC' = \frac{MM_1}{t_1 - t}$$

qui est la cote du point C.

Pour avoir la distance de deux points on reproduit pour chacun d'eux les deux derniers temps, puis on construit un triangle rectangle ayant pour côtés de l'angle droit la distance qui sépare les deux projections orthogonales et la différence des côtés.

L'hypothénuse est, en vraie grandeur, la distance qui sépare les deux points.

Exemple numérique

Les formules que nous donnons pour obtenir la cote et la projection orthogonale pourraient paraître longues à résoudre pour chacun des points de détroit supérieur. Il suffit pour les simplifier de prendre pour t et t_1 des rapports simples.

Si par exemple

$$t_1 = \frac{5}{6} \text{ et } t = \frac{4}{6}$$

$$t_1 - t = \frac{1}{6}$$

Représentons, en projection orthogonale sur le plan du film (*fig. 12*), l'axe de déplacement X. L'axe de rabattement XV. Sur une droite passant par X les deux images n et n_1 d'un point N.

Pour avoir la projection orthogonale de N nous prenons une longueur N n' égale à

$$nn_1 \times \frac{t}{t_1 - t}$$

c'est-à-dire dans ce cas à : 4 fois nn_1 .

Pour avoir la cote de N nous projettons n et n_1 en

Il faut donc pouvoir déterminer l'un et l'autre d'une façon simple.

Dans le système que nous employons la projection d'une verticale est une droite passant par le pied de l'axe de déplacement.

Pour déterminer ce point, il suffit de placer deux fils de plomb verticaux. L'intersection des directions données par leurs images donne le pied de l'axe de déplacement.

Sur un des fils de plomb on prend un segment AB de longueur connue b. Si le point A était sur la droite. OM l'image de AB serait sur l'axe de rabattement et sa longueur serait $l' = lt$.

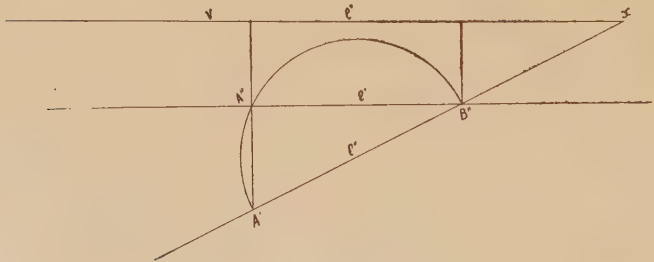


Fig. 13

A n'étant pas sur OM l'image de AB est $A'B' = l''$ mais l' est la projection orthogonale de l'' sur l'axe de rabattement.

(Fig. 13). Pour construire cet axe avec l'' pour diamètre, on trace une demi-circonférence puis avec l' pour rayon on trace un arc de cercle coupant la première circonférence en un point A'' . La parallèle

le menée par X à B' A'' est l'axe de rabattement.

Le déplacement vertical que nous avons choisi nous a paru réunir le plus d'avantages : les points homologues sont faciles à déterminer, l'axe de rabattement facile à construire.

Si on donne un déplacement horizontal, il est impossible de construire d'une façon simple la projection orthogonale des points.

Ce déplacement est, en outre, plus difficile à réaliser que le déplacement vertical et ne présente aucun avantage en pelvimétrie.

Etude pratique

Nous avons d'abord fait des expériences sur bassin sec puis sur des femmes non enceintes.

Nous nous sommes servis de matériel de type courant sans lui apporter aucune modification.

La table d'examen est placée horizontalement, le tube de Crookes au-dessus.

Pour obtenir le plan des rayons X, on se sert du diaphragme ordinaire que portent tous les tubes servant aux examens radioscopiques.

En fermant convenablement ce diaphragme, on ne laisse plus dans la région médiane qu'une mince fente, large de 1 m/m 5 et dirigée dans un sens transversal à la table.

Le tube, orientable dans toutes les directions, permet de donner facilement l'inclinaison voulue au plan des rayons X.

Sur son cadran d'orientation, nous avons repéré une fois pour toutes ces deux inclinaisons. Les angles que font les deux plans sont tels que leurs tangentes soient égales à $\frac{5}{6}$ et à $\frac{4}{6}$. Sur l'axe de rabat

tement, la distance de deux images d'un point est donc égale au $\frac{1}{6}$ de la cote de ce point.

Les chiffres que nous donnons là ne sont pas établis d'une manière définitive et irrévocable. Ils peuvent être modifiés au gré de l'opérateur. Nous recommandons néanmoins d'utiliser toujours deux rapports simples et assez voisins. Ceux que nous avons choisis répondaient très bien aux conditions matérielles dans lesquelles nous opérons.

En passant d'une inclinaison à l'autre, l'angle d'incidence des rayons X a une variation suffisamment petite pour que les contours des deux radiographies correspondent aux mêmes reliefs osseux. On élimine de cette façon les erreurs causées par une trop grande différence d'incidence, rencontrées fréquemment dans les autres méthodes stéréographiques.

L'inclinaison des deux plans peut être réalisée de deux façons différentes.

Ou bien en braquant tout le tube, comme nous l'avons fait, ou encore plus simplement en décalant la fente d'une quantité donnée en dehors de la ligne médiane. Nous rappelons que dans les deux inclinaisons, la cathode doit rester sur la même verticale. Pendant toute la durée de la pose, notre tube se déplace verticalement au-dessus de la table. Pour réaliser ce mouvement d'une façon toujours identique il suffit de rompre l'équilibre entre le bâti qui porte l'ampoule et son contrepoids. L'ampoule glis-

se le long de son support en un mouvement de chute uniformément accéléré. Un butoir ou la mise en tension d'un tuyau de caoutchouc l'arrête au bas de sa course.

Lorsque le tube est au début de sa course, il est assez éloigné du film. Il s'en rapproche au fur et à mesure qu'il descend. Le mouvement étant accéléré le temps d'exposition aux rayons X est de plus en plus court.

La proportion entre les temps d'exposition et les distances est à peu près conservée de cette façon.

Au cours des expériences que nous avons faites, le temps de chute ne dépassait guère une seconde.

Le bassin sec est placé sur la table dans la position qu'il occupe lorsque la femme est en position de FABRE (*fig. 14*).

L'axe de déplacement passe à 30 centimètres en arrière du pubis.

Deux fils de plomb verticaux serviront à déterminer le pied de l'axe de déplacement.

L'un de ces fils porte deux petits grains de plomb séparés par un intervalle connu pour déterminer ainsi qu'il l'a été dit plus haut, l'axe de rabattement.

On glisse un film sous le bassin, on donne à l'ampoule sa première inclinaison, on l'amène à la partie la plus haute puis on la lâche en même temps qu'on lance la haute tension. Le temps de chute et de pose doivent être égaux, on obtient ainsi un premier cliché.

F - Film.

P - promontoire.

S - symphyse.

C - cathode.

XY - axe de déplacement.

ff - fil à plomb.

ℓ - longueur connue.

D - diaphragme.

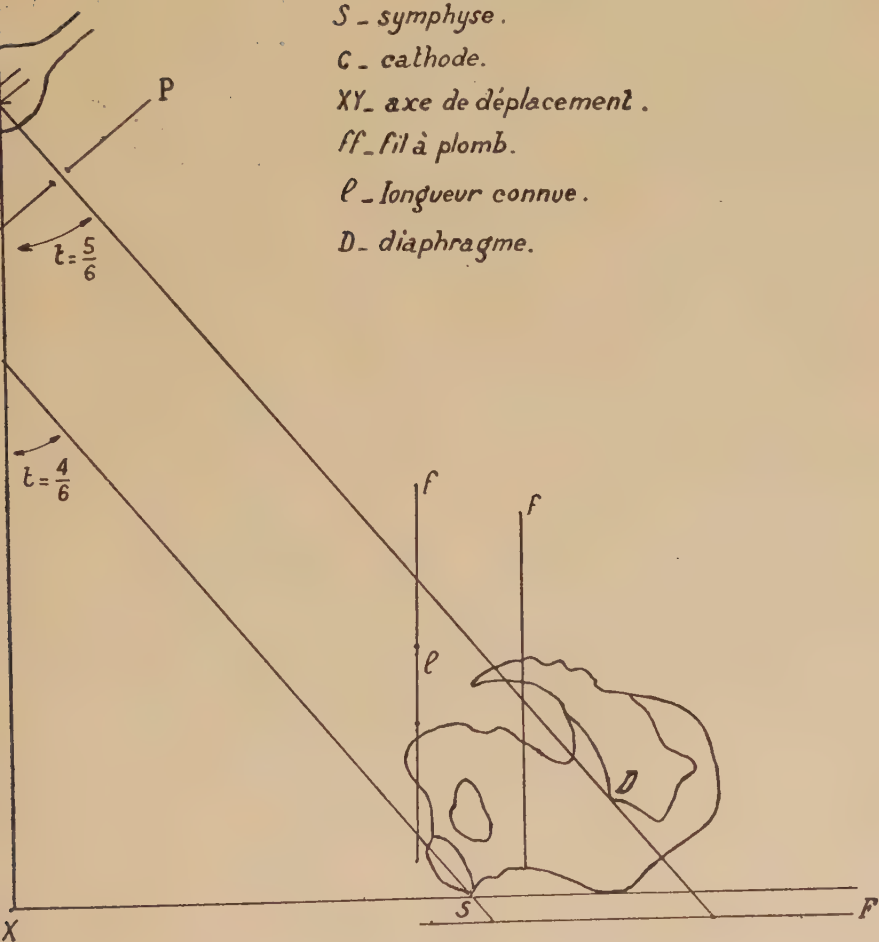


Fig. 14

On lui donne sa deuxième inclinaison et en opérant de même on a le second cliché.

Nous publions une mesure faite sur bassin sec dans les conditions exposées :

Cf. Clichés radio n° 1 et n° 2

Malgré le déplacement de l'ampoule durant la pose et quoique le plan géométrique ne puisse être rigoureusement réalisé, tous les détails du bassin sont nets et le contour du détroit supérieur particulièrement accusé. Rien ne différencie ces radiographies de celles obtenues dans les conditions ordinaires. Au niveau des cavités cotyloïdes les détails du film sont encore plus nuancés que sur les positifs publiés.

Nous signalons en passant l'existence de ces raies claires et sombres sur toute l'étendue du cliché et dont nous n'avons pas pu expliquer la provenance. Elles ne se sont d'ailleurs pas formées sur tous les clichés que nous avons obtenus avec notre méthode.

Enfin, on peut constater que les deux contours sont très facilement comparables et presque identiques sur les deux clichés.

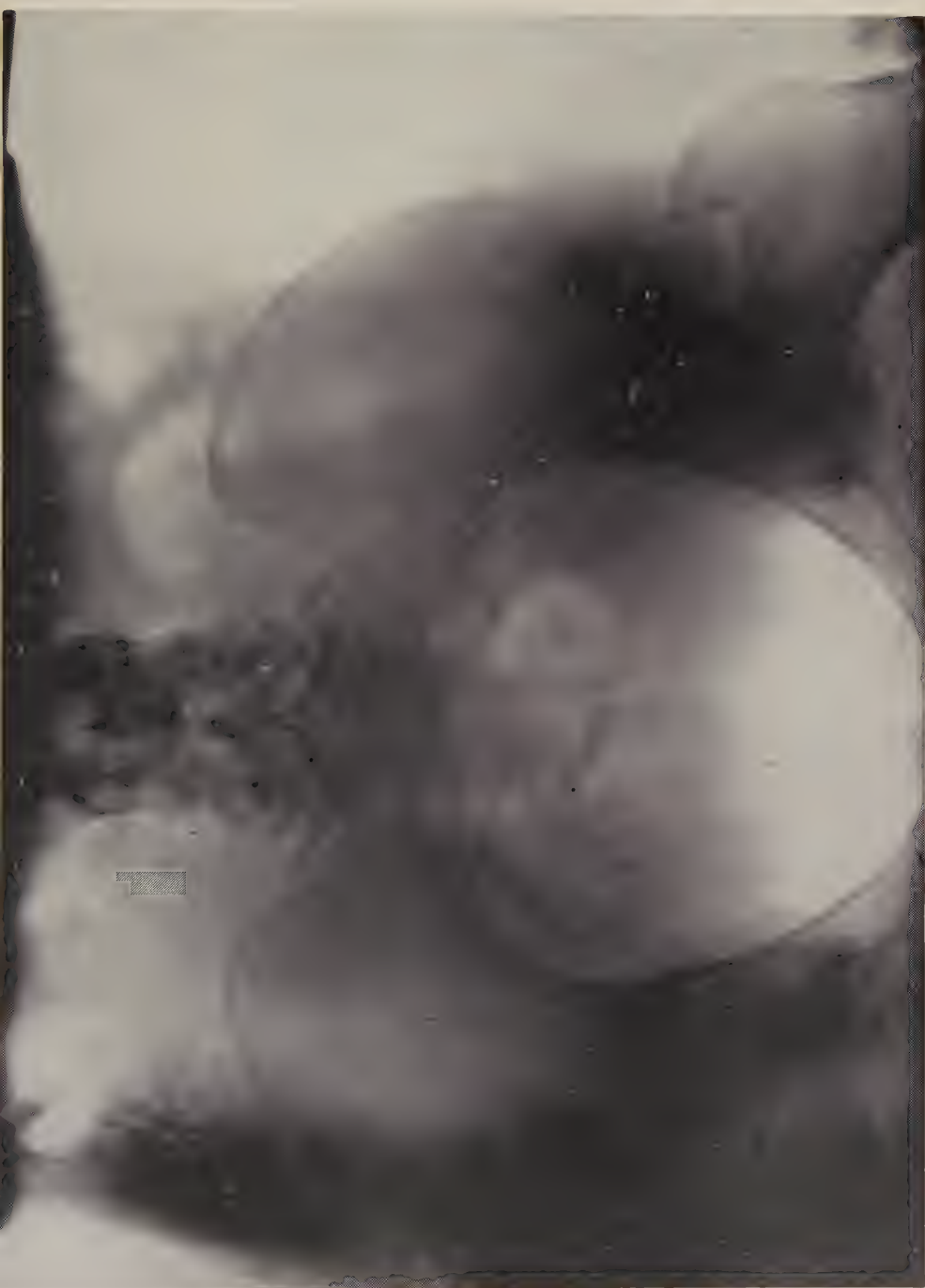


RADIO N° I



RADIO N. II





Technique de la mesure :

Mesure du diamètre promonto-pubien (*fig. 15*).

Sur un calque, on reproduit le contour du détroit supérieur du cliché I, la direction des fils de plomb et la position des deux grains de plomb. On transporte ensuite le calque sur le second cliché et après avoir fait coïncider exactement la direction des fils de plomb on reproduit le second contour du détroit.

A la règle, on prolonge la direction des fils de plomb, on obtient le point X pied de l'axe de déplacement. Dans le cas que nous présentons, l'axe de rabattement est confondu avec l'image du fil de plomb. Nous n'avons donc pas pas à le construire.

Pour mesurer le promonto-pubien, on repère le point P extrémité postérieure de ce diamètre sur le cliché I. On mène la droite X P. Elle coupe le deuxième contour en P'. P et P' sont les deux homologues ; nous portons 5 fois la longueur PP' sur PX à partir de P. Nous avons ainsi le point P₁ projection orthogonale du promontoire. En portant 6 fois cette longueur et en projetant P et le point P₂ ainsi obtenu sur l'axe de rabattement en p₁ et p₂ nous avons la longueur pp₂ égale à la cote du promontoire en-dessus du plan du film.

En opérant de même pour l'extrémité antérieure du diamètre (nous avons pris ici un point légèrement en dehors, la symphyse étant cachée par le fil à plomb) on obtient la projection orthogonale S₁ et la cote ss₂. Nous traçons la droite P₁ S₁. A son

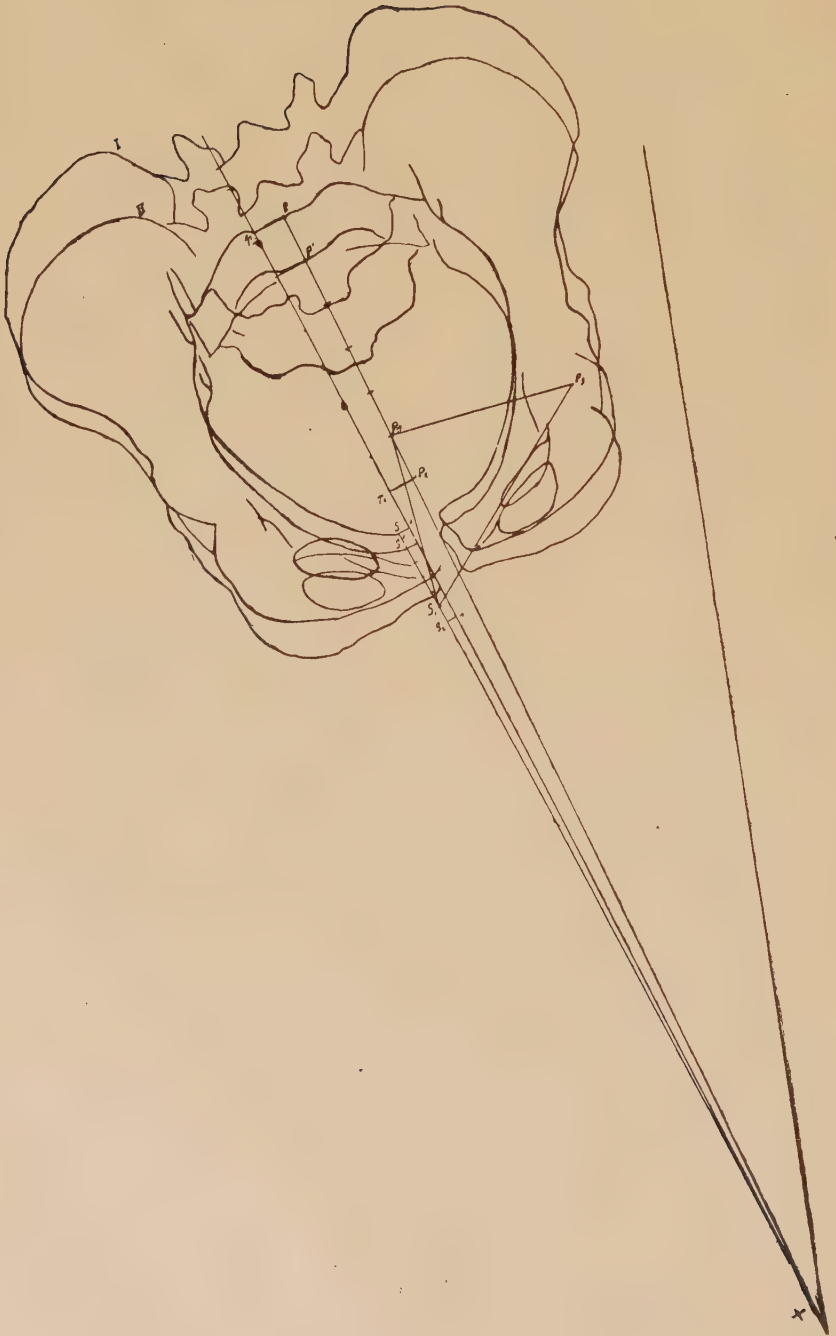


Fig. 15

extrémité P_1 nous élevons une perpendiculaire $P_1 P_2$ égale à $pp_1 - ss_1 P_3 S_1$, est la longueur vraie du diamètre.

On peut obtenir de la même façon tout autre diamètre du bassin.

Nous avons fait plusieurs mesures sur bassin sec et les erreurs n'ont jamais dépassé la valeur maximum de 2,5 p. 100. Tous les réglages ont été faits avec des moyens de fortune et ne pouvaient être qu'approximatifs ; nous devons donc être très satisfaits du résultat obtenu. Avec des réglages exacts, comme pourraient en faire les constructeurs, l'erreur peut être ramenée à 0.

Nous n'avons pas eu le temps de procéder à une longue expérimentation sur la femme enceinte.

Parmi les examens que nous avons pratiqués, nous publions deux clichés.

Ils ont été pris dans les conditions exposées à propos du bassin sec et avec les mêmes inclinaisons. On devait s'attendre, en raison de la grande quantité de rayonnement éliminée par le diaphragme, à avoir de grosses difficultés pour pouvoir traverser les parties molles.

Il n'en est rien et nos clichés montrent que le contour du détroit supérieur est suffisamment lisible pour permettre d'en calculer les dimensions. Certaines autres régions, même comme les vertèbres lombaires sont bien détaillées

Cf. Clichés radio n° 3 et n° 4

Le déplacement de la source durant la pose et la présence du diaphragme ne constituent donc pas

un obstacle pour la mise en pratique de cette méthode en pelvimétrie.

L'étude théorique que nous avons faite montre que notre procédé peut aussi servir à mesurer les dimensions de la tête fœtale sans subir aucune modification. Il peut de même être utilisé dans le repérage des corps étrangers.

Cette opération se fait généralement suivant la méthode indiquée par HIRTZ.

A propos de l'étude du procédé de GUILBERT, nous avons donné l'épure utilisée dans cette méthode. Il faut faire un repérage minutieux du rayon normal dans chaque position de l'ampoule et le calcul des cotes est long. L'emploi d'un barème a l'inconvénient de ne donner que des valeurs approximatives; il oblige à placer l'ampoule toujours à la même distance du film et à donner toujours le même écartement à ses deux positions. Notre procédé s'applique directement à ce problème. La façon très simple d'obtenir la projection orthogonale et la cote d'un point permet de fournir les renseignements demandés dans un temps très court.

A l'occasion du repérage des corps étrangers, nous proposons à ceux que la méthode intéresserait deux simplifications.

1° Au lieu de se servir d'un diaphragme portant une ouverture rectiligne, il est préférable que cette ouverture soit un arc de circonférence dont le plan est parallèle au plan du film et le centre sur la normale, passant par la source (*fig. 16*).

Avec une ouverture rectiligne, la tangente de l'angle fait par chaque rayon avec l'axe de déplacement

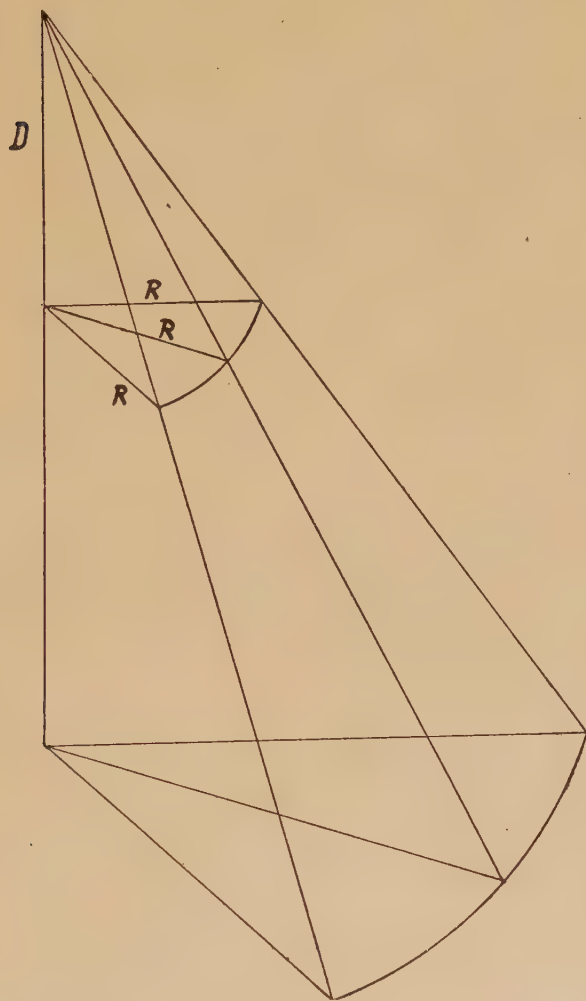


Fig. 16

est variable et n'est égale à la valeur donnée que pour le rayon premier coté de l'angle dièdre formé par le plan du film et le plan des rayons X. On est obligé pour obtenir la cote d'un point de rabattre la distance qui sépare deux images homologues sur l'axe de rabattement, deuxième côté de cet angle dièdre.

Avec une ouverture circulaire cette opération n'est plus nécessaire. Chaque rayon fait avec l'axe de déplacement, un angle dont la tangente est égale au rapport.

Rayon de la circonférence

distance du centre de la circonférence à la source

Cette tangente est donc la même pour tous les rayons. Le rapport de la distance séparant les projections orthogonales de l'image d'un point à sa cote est toujours égal à cette tangente quelle que soit la position du point.

Toute droite passant par deux points homologues et par le pied de l'axe de déplacement est équivalente à un axe de rabattement. Il n'est plus utile de déterminer celui-ci. La méthode tout en conservant tous ses avantages est encore simplifiée.

2° — Si on veut faire des mesures dans une région qui ne présente pas trop de détails anatomiques on peut supprimer une des deux poses tout en

obtenant les deux clichés nécessaires à la mesure.

Il suffit de pratiquer dans le diaphragme deux ouvertures parallèles si on les fait rectilignes, concentriques si elles sont circulaires et correspondant chacune à une des inclinaisons désirées.

Lorsque la source descend le long de l'axe de déplacement, chaque nappe de rayons X balaye successivement le plan du film et chacune donne une image.

On obtient de cette façon deux projections pour une seule pose.

L'immobilité imposée au patient est de très courte durée, ce qui constitue un avantage important.

Lorsqu'en téléradiographie on pourra avoir des rayons sensiblement parallèles, il suffira, pour calculer d'une façon simple, la cote et la projection orthogonale d'un point, de donner aux deux faisceaux cylindriques, deux inclinaisons différentes calculées d'avance et d'opérer comme dans notre méthode.

Notre méthode est théoriquement exacte. Elle s'applique à toutes les mesures radiographiques. Elle permet d'obtenir par un procédé géométrique simple, avec une règle et un compas ordinaire des mesures très exactes. Sa mise en pratique n'offre pas de difficultés.

Pour toutes les mesures elle ne nécessite qu'un seul étalonnage des appareils. Cet étalonnage pourra être fait une fois pour toutes par les construc-

teurs avec toutes les garanties d'exactitude nécessaires.

Le travail du radiologue tout en restant très précis est simplifié.

CONCLUSIONS

Au début de ce travail nous avons démontré que la radiopelvimétrie était le seul moyen rationnel d'exploration pour connaître les dimensions internes du bassin.

Après avoir défini le problème posé par la radiopelvimétrie en fonction de la constitution anatomique du bassin osseux, nous avons dégagé le principe qu'aucune règle fixe ne permettait d'établir l'existence de relations constantes entre la constitution interne du bassin et la position de ses saillies osseuses perceptibles extérieurement.

Les méthodes déjà utilisées ont été classées et critiquées en fonction de ce principe.

Nous avons reconnu que, seule, la projection stéréoscopique en tient compte, mais est d'une exécution difficile.

C'est pourquoi nous avons voulu en simplifier le principe et la technique.

Nous pensons que la radiopelvimétrie peut devenir un procédé d'examen courant qui satisfasse l'accoucheur et ne rebute point le radiologue.

BIBLIOGRAPHIE

A

- ALBERT. — Ueber die Verwertung der Roentgenstrahlen in der Geburtshilfe. — *Zent. f. gyn.* 1899, n° 15, p. 418.
- ANTONETTI. — Contribution à l'étude d'un nouveau procédé de radiopelvimétrie. — *Thèse Paris*, 1927.
- ARCELIN et CHANAT. — Communication d'une radiographie de femme enceinte de 6 mois à la *Société d'Obstétrique de Lyon*, 20 juin 1923.
- AUBOURG. — Radiographie du fœtus in utero. — *Société de Rad. Méd. de France*, 13 mai, p. 191.

B

- BELL J.-W. — La pelviradiographie par la méthode de Fabre. — *American Journal of obst. and Gyn. Saint, Louis*, t. II, n° 6, décembre 1921.
- BLANCHE. — Essai de radiologie obstétricale. — *Thèse Paris*, 1924.
- BOUCHACOURT. — Dispositif de radiographie de la symphyse en se servant de la machine statique Carré. — *S. O. P.* 1898, p. 56 et *Revue Médicale* 9 mars 1898. La radiographie du bassin de la femme adulte. — *La Radiographie*, février 1900.
- Radiopelvimétrie du détroit supérieur au moyen d'une ceinture à repères. — *S. O. P.* 1900, p. 354.
- Radiopelvimétrie d'un bassin oblique ovalaire de Noegelé. — *S. O. P.*, 1907, p. 196.
- Etude sur la radiopelvimétrie du détroit supérieur. — *Sté de Radio Méd. de Paris*, 9 nov. 1909, p. 234.

Dispositions respectives à donner au tube de Roentgen et à la malade dans la recherche de la radiopelvimétrie. — *S. O. P.* 1910, p. 490, *S. O. P.*, 1923.

BOUCHARD. — Traité de radiologie 1905, critique de la méthode de Fabre.

BRIGAGAO. — Pelviciacoes e pelvimetria. — *Thèse de Rio de Janeiro*, déc. 1927.

BUCKNER. — Radiology, 107-109, july 1934.

C

CANTON E. — Radiographie et radiométrie appliquées à l'obstétrique. — *Arch. d'Elec. Méd.* 1907, p. 893.

CARLOS SANTOS. — Procédé rationnel de radiopelvimétrie. — *Arch. d'Elect. Méd.*, 1900, p.425.

CHASSARD ET LAPINÉ. — Etude radiographique de l'arcade pubienne chez la femme enceinte. Une nouvelle méthode d'appréciation du diamètre biischiatique. *Journal de Radiol.*, 1923, n° 3, mars p. 113.

CONTREMOULINS. — Nouvel appareil de radiopelvimétrie. — *Arch. d'Electr. Méd.*, 1902, p. 372 et 373. — *Bull. de l'Académie des Sciences*, n° 16, séance du 21 avril 1901.

COSTA et NEU. — Pelvimétrie radiologique. — *La Semena Medica* ann. XXXVIII n° 30, 23 juillet 1931.

D

DESSAUER et KREISS. — Mesures radiologiques du bassin. — *Arch. d'Electr. Méd.*, 1914, p. 517 et X^e Congrès de la Société Allemande de Roentgen. Berlin avril 1914.

DESTOT. — Sur certains procédés de mensuration en radiographie et radioscopie pelvimétrique. — *Arch. d'Electr. Méd.* 1900, p. 409.

DONNEZAN. — De la mensuration des diamètres du détroit supérieur par la méthode de Fabre. — *Thèse Lyon*, 1906.

DRUNER. — Ueber die stereoskopie und stereoskopische Messung — *Fort. auf. d.g et r IX S.* 225.

Ueber die stereoskopische Messung. *Arch. f. Klin. ch.* Bd. 112 111 IV.

Ueber den stereoplanigraphen und seine verwendung zur Lagebestimmung. — *D. m.* 1916, n° 48.

F

FABRE. — De la radiographie métrique. — *Communication de M. le Professeur Fochier à la Société de Chirurgie de Lyon*, 8 juin 1899.

Lyon Médical, 23 juillet 1899.

S. O. P., 1900, p. 378.

De la radiopelvimétrie appliquée à la mensuration des diamètres du détroit supérieur. — *Arch. d'Elec. Méd.* 1900, p. 583.

De l'emploi de la position sur le ventre en radiométrie obstétricale. — *Province Médicale*, 15 septembre 1900 et 25 août 1900. — *Arch. d'Electr. Méd.*, p. 52.

Schéma représentant la position de la femme, de la plaque et de l'ampoule. — *In Précis d'Obst.* 1900.

Progrès réalisés en radiologie obstr. — *S. O. P.*, 1911 p. 36.

FABRE et TRILLAT. — Radiographie du bassin par la méthode de Kendrick et Young. — *S. O. P.*, 19 janvier 1914, p. 43 et *Ann. J.* Janvier 1914.

FABRE WILLIAM. — De la radiographie métrique du détroit supérieur dans le bassin non dystoccique. — *Thèse de Lyon*, 1913-14.

FENTEBOIS. — Lateral radiography of pelvis. — *J. de Radiol. et d'Elect.*, II, p. 271-274, Mai 1927.

FOCHIER. — Radiographie pelvimétrique par la méthode de Fabre. — *Sté de Chirurgie de Lyon*, 8 juin 1899, et *Congrès international de Médecine de Lyon*, août 1900.

G

GAUILLARD. — Contribution à l'étude de la stéréométrie radiographique. — *Thèse Paris*, 1926.

GUILBERT et GRIMBERT. — Pelviradiométrie par la méthode de la projection orthogonale. — *Annales de Gyn. et Obs.* 1918, T. 13, p. 99.

GUILBERT. — Pelviradiométrie par la méthode de la projection orthogonale. — *Journal de Radiologie*, 1920, p. 597.

Radiopelvimétrie par la méthode de la projection orthogonale et pelvimétrie stéréographique. — *Paris Médical*, 24 juin 1922, p. 536.

H

HARET et GRUNKRAUT. — De la pelvimétrie par la radioscopie. — *Presse Médicale*, 23 octobre 1920 et *Journal de Radiologie*, 1920, p. 509.

HARET. — Présentation d'un cadre de Fabre modifié pour la radiopelvimétrie. — *Arch. Electr. Méd.*, 1920, p. 302 et *Journ. de Radiologie*, 1920, p. 413.

HIRTZ. — *Journal de Radiologie*, 1916.

HODGES et LEDOUX. — Roentgen ray pelvimetry simplified stereorœntgenographie method. ad. *J. Roentgenol*, 27 : 83-96, janvier 1932.

HOOTON. — Pelvimétrie par les rayons X. — *The British Medical Journal*, n° 3, 12 décembre 1931, p. 1087.

HOUEL. — Le quadrilatère obstétrical. — *Thèse Alger* 1920

J

JACOBS. — *American J. of Obst. and Gynec.*, 27, 227-234, ang. 1934.

JANICOT. — Remarques et expériences sur une méthode radiographique de mensuration des diamètres du détroit supérieur. — *Bull. de la Société d'Anthrop. de Lyon*, 1908.

JARCHO. — Mesures radiographiques des diamètres pelviens et céphaliques. — *American Journal of surgery*, vol. XIV, n° 2, nov. 1931, p. 419-427.

K

KATZ SALOW. — Zur fremdkörperlokalisation. — *Berlin, Kl. W.*, 1914, H. 21.

KENDRICK et YOUNG. — Une méthode de mensuration des diamètres pelviens. — *Compte rendu de la So-*

ciété Obst. d'Edimbourg, mars 1912, et S. O. P. 1914 p. 43.

KHRER-DESSAUER. — *Munich Med. Woch*, janvier 1914, p. 22.

KREISS. — Pelvimétrie par rayons X. — *Zuit. f. die ges. gyn. und gel.* T. V, 1914, p. 177.

L

LEROUDIER. — Nouvelle technique de radiopelvimétrie. — *Soc. d'élect. radiol. d'Alger et de l'Afrique du Nord, séance du 29 décembre 1931.*

Nouvelle technique de radiopelvimétrie. — *Bull. et Mém. de la Sté de Radiol. de France*, XX année, n° 187, mars 1932.

LEVY-SOLAL. — Un nouveau procédé de radiopelvimétrie, méthode stéréographique. — *G. et O.* 1920, p. 255, t. 1 et *Journal de Radiol.* 1921, p. 202.

LEVY et THUMIN. — Méthodes de mensuration du bassin par la trigonométrie. — *Deutsche medicinische wochenschrift.* 1897.

LISSACK. — Pelvimetry clinical medicine and surgery. — N° 2, february 1929, p. 99.

M

MAC KENSIE. — Remarks of roentgenographic pelvimetry. — *British medical Journal* 1918, juin, p. 612.

MARIE. — Radiographie stéréoscopique de précision. — *La radiographie*, juillet 1899.

MARIE et CLUZET. — Pelvimétrie stéréographique. — *Ar. d'Elect. Méd.*, 1900, p. 66.

MAZERES. — *Revue Médicale d'Alger*, 1914.

MORIN. — Simplification de l'outillage pour la mensuration du bassin. — *Gaz. Méd. de Nantes*, 20 octobre 1900, 19 janvier 1901, 23 février 1901.

MORIN. — De la détermination du plan du détroit supérieur par la radiographie. — *Arch. d'Electr. Méd.*, 1901, p. 148.

Mensuration radiographique du bassin. — *Arch. d'Electr. Méd.*, 1901, p. 513.

MOORE. — *Surg. Gyn. Obst.* 101-109, janv. 33.

O

ORLEY. — Evolution of. X ray. pelvimetry. — *British J. Radiol.*, 345-359, juin 33.

P

PETIT (Ch.) — Application à la pelvimétrie du radiocorrecteur. *Arch. d'Electr. Méd.* 1906, p. 948.

PINARD et VARNIER. — Méthode de mensuration pelvienne par comparaison. — *Congrès de Moscou*, 1897.

PONZIO MARIO. — Il contributo radiologico nella diagnosi ginecologica gravidanza pelvimetria. — *Ann. Obs. Gynec.* 31 mars 1916, n° 3, p. 185.

PORTES et BLANCHE. — Le radiodiagnostic obst. — *Gyn. et Obst.*, novembre 1924.

POTOCHI, DELHERME et LAQUERRIERE. — La radiographie du fœtus in utero. — *Soc. de radiol. Méd. de Paris*, 12 nov. 1912, p. 285. — *Annales de Gyn. et Obs.* 1913, p. 126. — *Journal de Radiol.* t. 1, p. 290.

PULFRISH. — Stereoscopische Messung. Iéna, 1911.

R

RIBAUT et BROCCQ. — *S. O. P.*, 1923.

ROMAIN J. — Rapports du plan du détroit supérieur avec les saillies osseuses de la région sacro lombaire. — *Thèse Lyon*, 1900.

S

VON SCHUBERT. — Table for lateral roentgenography of pelvis and lumbar vertebrae in upright and recumbent position. — *Roentgenpraxis* I : 278-282, 15 mai 1929.

SPALDING. — Mens. Pelv. par rayons X. — *Surgery gyn. and obst. Chicago* T. XXXV, 6 décembre 1922, p. 713-815.

SPENCER. — A straight rod pelvimeter. *Proceed of the Royal Society of Medicine*, n° 9, July 1929, p. 1309.

STRUCKERT. — A new pelvimeter. — *American Journal of Obst. and Gynec.* August, 1929, n°, p. 278.

SWANSON. — Relation of pelvic inclination : lumbarindex and posture to obstetrics. — *J. Michigan Med. Soc.*, sept. 1931, 684-685.

T

THOMS HERBERT. — Delimitation du détroit supérieur par les rayons X. — *American Journal of Obst. and Gyn. St-Louis* 1922, p. 237, n° 3.

Fœtal cephalometry. — *Journal of american Med. Assoc.* 1930.

Clinical significance of Roentgenometry in obstetrics. — *Journ. of Am. Med. Ass.*, 1934.

TERRUHN. — Pelvis roentgenography technic of Guthmann's method. — *Arch. Gyn.* 1929, 470, 478, 1930.

V

VARNIER. — Communication à l'Acad. de Méd. sur les expériences de pelvimétrie, 18 mars 1896.

Radiographie de la tête fœtale dans l'excavation pelvienne. — *Arch. d'Elect. Méd.* 1899, p. 297.

Comptes rendus de la Société d'Obst. et de Gyn. et pédiatrie, 31 mars 1899, p. 38.

Radiopelvimétrie à longue portée. — *Arch. d'Elect. Méd.* 1901, p. 58 et P. 250.

VIALLET et Mlle CLAUSSE. — Pelvimétrie par téléroadiographie à 3 m. d'un bassin. — *Bull. et Mém. de la Soc. de Radiol. de France*, n° 190, janv. 1932.

VORON. — Précis d'obst. de Brindeau, 1927.

W

WALTON. — *Am. J. of. Roentgenology*, juin 1931.

WARBUZEL et JALLANT. — Recherche des corps étrangers. — *Arch. d'Electr. Méd.* 1899, p. 543.

Vu :
Le Président de thèse,
DR PORTES

Vu :
Le Doyen,
LEBLANC

Vu et permis d'imprimer :
Alger, le 11 Avril 1935
Le Recteur,
Pour le Recteur
Le Vice-Président du Conseil de l'Université
LEBLANC

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
INTRODUCTION	11
HISTORIQUE	13
CHAPITRE PREMIER, — <i>Le problème</i>	15
1. Le bassin	17
2. La source de rayons X	22
3. Le film et l'image	22
CHAPITRE II. — <i>Les méthodes radiopelvimétriques</i>	23
I. Méthodes sans données anatomiques	24
II. Méthodes où D S est déterminé par repères extérieurs	27
III. Méthodes applicables à tous les bassins	43
CHAPITRE III. — <i>Notre méthode</i>	65
I. Etude théorique	69
II. Etude pratique	84
CONCLUSIONS	97
BIBLIOGRAPHIE	99
